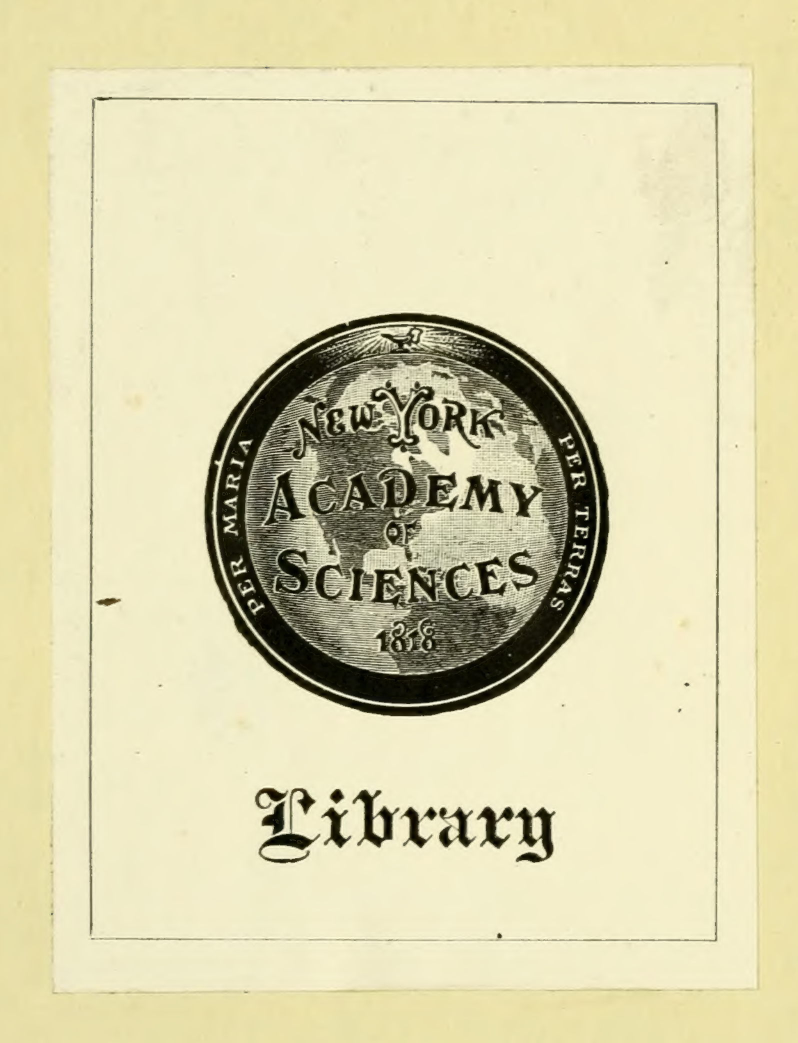



NEW YORK
ACADEMY
OF
SCIENCES
1818
PER MARIA
PER TERRAS
Library

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES

DE CHERBOURG

MEMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES

ET MATHÉMATIQUES

DE CHERBOURG

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

Mr. AUGUSTE LE JOLIS,

DIRECTEUR ET ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME XXIII.

(TROISIÈME SÉRIE. — TOME III).



PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS, LIBRAIRES, RUE HAUTEFEUILLE, 19.

CHERBOURG

CH. SYFFERT, IMP., RUE THIERS, 7.

1880.

La Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, fondée le 30 Décembre 1851, a été reconnue comme Établissement d'utilité publique par Décret en date du 26 Août 1865, et par Décret du 10 Juillet 1878, elle a été autorisée à prendre le nom de Société des Sciences naturelles et mathématiques.

NOTE SUR LES LOIS

QUI RÉGISSENT

LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DES POISSONS DE MER

PAR

M^r. L. TILLIER,

Lieutenant de vaisseau, Membre correspondant de la Société.

I

Dans un mémoire publié par la *Revue des Sciences naturelles* (2e série, tome I, n°s 2, 3 et 4), nous avons essayé d'établir que les Poissons de mer pouvaient être répartis dans six grandes régions ichthyologiques et qu'à chacune de ces régions correspondait une faune nettement caractérisée.

Au point de vue de la géographie zoologique générale, il est peut-être possible de tirer quelques conclusions des résultats que nous avons obtenus et nous le tenterons dans cette note, d'abord en comparant entre elles les faunes régionales, et ensuite en montrant que les lois de répartition des êtres admises par beaucoup de naturalistes modernes, s'appliquent fort exactement aux faunes marines, en tenant compte, bien entendu, de la différence des milieux.

Les transformistes se sont emparés, comme on le sait, des faits de distribution géographique et en ont tiré des conclusions favorables à leurs idées. Tout travail quelque modeste qu'il soit, sur des questions de ce genre, peut

donc présenter un certain intérêt, alors qu'il s'agit d'une théorie appelée à changer radicalement la base même des sciences naturelles et que d'audacieux esprits emploient déjà à modifier les idées que les hommes ont eues jusqu'ici sur l'origine et la fin des choses. Ce sera l'excuse que nous invoquerons auprès de ceux de nos lecteurs qui trouveraient incomplète la présente note rédigée sans renseignements bibliographiques bien suffisants.

Pour éviter d'avoir à renvoyer souvent au mémoire dont il a été question plus haut, nous résumerons ci-dessous, brièvement, les faits que nous croyons avoir établis d'une façon suffisamment exacte pour qu'ils puissent être admis comme indiscutables dans leur ensemble.

I. — Des faunes ichthyologiques distinctes caractérisent les six régions suivantes :

1° Région de l'Atlantique oriental, comprenant tous les rivages de cet océan, depuis les mers froides dn Nord jusqu'au cap de Bonne-Espérance, avec le golfe méditerranéen et les îles océaniques les plus rapprochées du continent.

2° Région de l'Atlantique américain, s'étendant du Nord des Etats-Unis jusqu'aux environs du cap Horn.

3° Région Indo-Pacifique, renfermant tout l'immense espace semé d'îles qui s'étend de la côte occidentale d'Afrique aux limites Est de la Polynésie, bornée au Nord par le parallèle du Japon et au Sud par les mers froides des deux océans.

4° Région du Pacifique américain formée par les côtes des deux Amériques du côté du Pacifique depuis Quadra-et-Vancouver jusqu'au Sud ;

5° Région circumpolaire dont la limite serait, dans l'Atlantique, une ligne inclinée allant de New-York à l'Angleterre et dans le Pacifique le parallèle de la Californie septentrionale ;

6° Région pélagique, empiétant à la fois sur toutes les autres, en ce sens qu'elle comprend toutes les mers du large sans exception.

II. — Les 287 genres d'Acanthoptérygiens et de Malacoptérygiens abdominaux décrits dans l'Histoire naturelle des Poissons de Cuvier et Valenciennes sont répartis dans les six régions ichthylogiques de la manière suivante :

Genres indigènes	de l'Atlantique oriental........	39
— —	de l'Atlantique américain......	27
— —	de la Région Indo-Pacifique....	78
— —	du Pacifique américain	5
— —	de la Région circumpolaire.....	15
— pélagiques	....	28
		192
Genres appartenant à plus d'une région à la fois..		95
	Total........................	287

III. — Les familles sont presque toutes représentées dans plus d'une région ; cependant les Squammipennes et les Teuthies sont Indo-Pacifiques ; les Tænioïdes et les Salmonoïdes marins sont caractéristiques de la région Atlantique oriental, et les Scombéroïdes ont un caractère pélagique bien marqué.

IV. — Les espèces marines trouvent relativement peu d'obstacles à leur dissémination le long d'un rivage continu, et elles en trouvent au contraire souvent d'insurmontables dans la traversée de grandes étendues d'eau profonde.

II.

COMPARAISON DES FAUNES ICHTHYOLOGIQUES RÉGIONALES.

Nous avons compris, dans la catégorie des genres appartenant à plus d'une région à la fois, les formes génériques dont toutes les espèces, sans exception, n'ha-

bitent pas, en même temps, et à l'exclusion des autres, une de nos grandes provinces. Ces groupes sont, comme on le voit dans le tableau ci-dessus, au nombre de 95. Pour ne point préjuger du résultat à acquérir, il n'a été tenu aucun compte ni des motifs qu'ont pu avoir certains naturalistes de subdiviser les groupes en tribus mieux localisées, ni du nombre relatif des espèces dans chaque région. Si l'on fait maintenant une étude spéciale de ces genres, que nous appellerons, pour abréger, cosmopolites, on voit qu'ils sont loin de présenter tous les mêmes caractères au point de vue de leur extension géographique. Les uns, ayant des formes très-nombreuses dans une province, n'en ont qu'une seule dans une autre : exemple, les Lethrinus ; 49 espèces indiennes, une seule de l'Atlantique Est. Il est bien difficile, quand un pareil cas se présente, de ne point considérer le genre comme Indo-Pacifique, et le fait d'une seule espèce étrangère comme une exception qu'il faudrait peut-être expliquer, mais dont il ne doit pas être tenu grand compte dans une récapitulation générale. On voit aussi très-souvent des genres, représentés par de nombreuses espèces, et à peu près également dans deux régions, avoir une seule forme spécifique dans une autre zone : exemple, les Scares, 62 espèces indiennes, 20 américaines, et une seule de la Méditerranée. On doit alors, croyons-nous, retirer les Scares de la catégorie des formes cosmopolites pour les classer parmi les groupes indo-américains. Il arrive aussi fréquemment; que certaines formes génériques peuvent se subdiviser en deux ou plusieurs tribus ; si ces tribus sont localisées chacune dans une région, le genre entier cessera d'être cosmopolite. Enfin, si une forme générique, occupant toutes les régions, compte un certain nombre d'espèces pélagiques, et appartient à une grande division ayant elle-même nettement le caractère océanique, il devient vraisemblable que

le genre, ainsi composé, n'est point cosmopolite de la même manière que les formes n'ayant que des espèces littorales, et qu'il ne doit pas entrer dans la même categorie.

De l'ensemble de ces considérations, résulte le groupement suivant :

Genres européens-américains	4
Genres européens-indiens	14
Genres indiens-américains	23
Genres absolument cosmopolites	25
Total	66

On voit qu'en résumé le nombre total des genres cosmopolites se trouve réduit de 95 à 66.

Il est bien évident que, pour avoir le total des formes non-localisées habitant l'Océan Antlantique par exemple, il faudrait ajouter aux quatre genres européens-américains les vingt-cinq genres absolument cosmopolites, puisque ces derniers ont aussi des espèces des deux côtés de l'Atlantique ; mais, comme il faudrait faire le même calcul pour les catégories indo-américaines et indo-européennes, les proportions relatives des groupes ne se trouveraient nullement modifiées, et les raisonnements que nous aurons à faire, et qui seront basés sur des proportions, ne seront, de ce chef du moins, nullement discutables.

L'examen de ce tableau permet de faire plusieurs remarques importantes :

Genres cosmopolites. — D'abord, les genres cosmopolites sont presque tous très-riches en formes spécifiques : 19 sur 25 sont dans ce cas. On voit donc, que, le plus souvent, les formes génériques extrêmement nombreuses sont répandues partout, et c'est là un fait qui se reproduit pour les animaux terrestres.

Dans presque tous les genres, ce sont les poissons

indiens qui dominent ; ceux des autres régions étant en général en plus petit nombre, et souvent remarquablement semblables à quelques-uns de leurs congénères de la zône indo-pacifique. On remarque aussi que les six groupes cosmopolites ne rentrant point dans cette catégorie, sont composés d'une seule espèce qu'on retrouve très-semblable à elle-même sur les points les plus éloignés ; les 6 groupes appartiennent en général à des familles ayant de nombreuses formes océaniques, et, quoique, dans l'état actuel de la science, rien ne puisse autoriser à ne point les classer parmi les genres littoraux, ils paraissent toutefois posséder quelques-unes des habitudes propres aux espèces pélagiques.

L'énorme extension, en latitude aussi bien qu'en longitude, de toutes les formes cosmopolites de la première catégorie, s'explique assez difficilement ; et si nous ne savions rien des grands changements géologiques dans la position relative des terres et des mers, et rien non plus des modifications profondes des climats pendant les périodes qui ont précédé la nôtre, il serait tout-à-fait impossible de comprendre la distribution étendue des espèces dont il s'agit.

Mais, tant de circonstances diverses ont dû se présenter depuis l'apparition des premières formes marines, tant de conditions particulières ont pu, à un moment donné, se trouver réunies, qu'il ne faut point s'étonner outre mesure des résultats actuels. En tous cas, un fait bien acquis, et que nous retiendrons, c'est la relation qui existe entre la richesse des formes spécifiques et leur grande extension au sein des mers les plus éloignées.

Genres européens-américains. — Les formes génériques non cosmopolites, et habitant l'Atlantique seulement, ne

sont qu'au nombre de quatre ; encore un de ces genres est-il presque circumpolaire, quoiqu'ayant un représentant dans la Méditerranée, et un autre est-il mixte, comprenant une certaine quantité d'espèces d'eau douce. Si, après avoir réfléchi aux circonstances qui peuvent entraver ou favoriser la migration des Poissons, on rapproche ce fait de ceux que nous constaterons plus loin pour les catégories indo-américaines et indo-européennes, on est tenté de croire que, depuis une période géologique très-reculée, la configuration de l'Océan Atlantique n'a pas dû se modifier beaucoup. C'est en effet une preuve sans réplique de la distinction tranchée des faunes atlantiques que le petit nombre des genres européens-américains. Si, depuis que les circonstances ont permis aux faunes cosmopolites de se répandre comme nous l'avons vu, il avait existé une communication quelconque entre les rivages de l'Ancien et du Nouveau-Monde, on trouverait sans aucun doute, un mélange beaucoup plus intime et plus complet des faunes de chacune des deux régions.

Nous verrons ci-dessous que les groupes indo-américains comptent en général beaucoup d'espèces indiennes et un petit nombre seulement d'espèces américaines. On retrouve quelque chose d'analogue dans les genres cosmopolites au point de vue de leur répartition dans l'Atlantique. Presque tous ont beaucoup moins de formes spécifiques sur les rivages de l'Ancien-Monde qu'en Amérique. Il devait en être ainsi, car, quelles que soient les causes particulières qui ont pu produire des ressemblances entre les faunes indiennes et atlantique-américaines, il est clair que ces causes ont dû agir de la même façon sur les genres cosmopolites et sur les genres seulement américains et indiens.

Genres indiens-européens. — Les genres indiens-européens sont au nombre de quinze, les uns assez riches en

espèces, les autres n'en comptant, au contraire, que quelques-unes. Ces espèces, sans qu'il y ait une seule exception, sont à peu près également réparties dans les deux régions indo-pacifique et atlantique Est, et le même fait se produit quelquefois dans des genres tout-à-fait cosmopolites, relativement aux nombres des formes spécifiques de ces deux zônes.

Le cap de Bonne-Espérance n'est point à une latitude très-élevée, et il est facile de comprendre que les Poissons ne trouvent pas de difficultés insurmontables à doubler le banc des Aiguilles, surtout avec des courants orientés comme ils le sont aujourd'hui. Nous savons d'autre part qu'il arrive fréquemment de retrouver au Cap des poissons absolument identiques aux espèces d'Europe. Souvent, il est vrai, ces espèces n'habitent point la partie de la côte comprise entre le Sud de l'Afrique et le Sénégal, mais les conditions toutes particulières du littoral africain, qui offre presque partout l'aspect d'une immense barre créée par la houle du large, suffit pour expliquer ce fait. Dès qu'une espèce a atteint l'extrémité sud de l'Afrique, elle rencontre de nouveau, comme elle a pu du reste le faire sur quelques points pendant sa migration, des circonstances locales plus semblables à celles de son premier *habitat*, et les obstacles qui s'opposent à ce qu'elle pénètre dans la mer de l'Inde (ou inversement dans la Méditerranée), sont peu nombreux. Aussi, avec la forme actuelle des terres, ne doit-on point s'étonner des ressemblances que l'on trouve entre certains Poissons d'Europe et de l'Inde.

Quelques faits tendraient peut-être, en outre, à prouver que l'isthme de Suez n'a pas toujours interrompu les communications entre la Méditerranée et la mer Rouge, et il sera, dans tous les cas, intéressant et curieux d'étudier dans quelque temps l'influence du canal au point de vue du mélange brusque et direct des espèces.

Genres Indiens-Américains. — Les genres indiens-américains présentent, à un point de vue général, une très-grande différence avec les groupes dont il vient d'être question. En négligeant une seule exception peu importante, ils révèlent tous le caractère spécial de groupes indiens détachant un petit nombre de leurs espèces dans l'Atlantique américain. Il faut avouer que, dans l'état actuel des choses, ce mélange des faunes de deux régions aussi éloignées l'une de l'autre est assez difficile à comprendre. Nous avons vu qu'il y a de grandes probabilités pour que l'Atlantique ait conservé les formes générales qu'il a aujourd'hui, pendant de très-longues périodes. On ne peut donc pas expliquer facilement au moyen d'une migration par le sud de l'Afrique, de l'ouest à l'est, les faits que nous constatons. Si, en effet, les genres avaient en général pris cette voie dans leur extension, ceux de l'Atlantique Est auraient pu suivre la même route, et nous ne trouverions pas, comme nous l'avons vu, quatre formes génériques seulement propres aux deux rivages de l'Atlantique. Quant à une migration de l'Est à l'Ouest, elle est plus improbable encore, car les groupes communs auraient alors un caractère américain au lieu de leur caractère indien très-tranché. Nous en sommes réduits, dans ce cas, à invoquer les mêmes raisons que pour les formes complétement cosmopolites ; c'est-à-dire, soit des changements géologiques nombreux et relativement récents dans le nouveau monde, promettant, comme on paraît l'admettre, la communication par l'isthme de Panama et la traversée subséquente du Pacifique, le long d'un continent aujourd'hui disparu, soit une plus grande facilité d'émigration et de vie océanique, chez les espèces appartenant aux deux catégories cosmopolite et indo-américaine.

Résumé. — En somme, on s'explique assez facilement

la dissemblance des faunes de l'Atlantique à l'Est et à l'Ouest de cet Océan, et les analogies des formes indiennes et européennes ; mais de grands changements géologiques peuvent seuls donner les raisons de ressemblances remarquables entre les faunes indienne et américaine, et de l'énorme extension des genres littoraux franchement cosmopolites. Ces changements, autant que nous en pouvons juger, ont été assez considérables pour que l'hypothèse de l'origine des espèces par transformation ne soit nullement contredite par les faits de la distribution géographique des Poissons de mer.

III.

APPLICATION DES LOIS DE DARWIN ET DE WALLACE A LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES POISSONS DE MER.

Avant de rechercher jusqu'à quel point les lois de répartition, sur lesquelles Darwin et Wallace ont appuyé leur théorie en ce qui a trait à la distribution des êtres, s'appliquent aux Poissons de mer, nous devons dire un mot des différences essentielles créées par la nature des milieux suivant qu'il s'agit de formes habitant les Océans ou la terre ferme des continents et des îles.

Les naturalistes s'accordent à reconnaître que les espèces terrestres ont une certaine tendance vers une extension indéfinie, et qu'elles sont arrêtées dans leurs migrations progressives par des barrières naturelles telles que les fleuves, les hautes montagnes, les distinctions tranchées de climats, et surtout l'interposition entre les terres d'océans profonds et infranchissables. Ce dernier obstacle est certainement le plus grand de tous, et il suffit d'admettre, par exemple, que l'Atlantique a existé avec ses formes actuelles pendant la dernière période géologique, pour comprendre aussitôt les différences qui séparent aujour-

d'hui les faunes et les flores terrestres de l'ancien et du nouveau monde.

Quand on envisage au contraire les formes marines, on se trouve en face de faits précisément inverses, et les continents avec leurs configurations actuelles paraissent être la principale et unique barrière s'opposant au mélange à peu près complet de toutes les espèces. Les autres obstacles ont disparu, sauf ceux du climat, et encore doit-on bien remarquer que les variations de la température, suivant les latitudes, sont plus insensibles à la mer que sur la terre ferme, et qu'en s'enfonçant plus ou moins dans les abîmes de l'Océan on doit trouver des conditions différentes de celles de la surface, et moins variables encore. Il s'en suit qu'à priori on pourrait croire à l'existence de faunes icthyologiques distinctes, occupant toute l'étendue de chaque mer bien séparée. Une étude plus approfondie de la répartition des genres démontre qu'il n'en est rien, et qu'il existe au sein des Océans des obstacles que la plupart des Poissons ne peuvent franchir.

Nous avons essayé de démontrer (1), en nous appuyant sur des considérations d'ordres divers, que les espèces trouvent des facilités relatives à leur dissémination le long d'un rivage continu, et qu'il leur est au contraire ou difficile ou impossible de traverser de grandes étendues d'eau profonde. Du reste, l'établissement même de nos six régions ichthyologiques a apporté à ces faits une preuve indiscutable, car ces régions sont précisément formées par des côtes ininterrompues, séparées les unes des autres par les abîmes des grands fonds du large. Si l'on compare toutefois l'obstacle, que peut apporter une mer profonde à la migration des espèces marines, à celui que présente

(1). Essai sur la distribution géographique des Poissons de mer. Pages 10-16.

pour les espèces terrestres l'interposition d'une grande étendue d'eau entre deux continents, il faut reconnaître qu'au point de vue de l'efficacité, l'avantage est tout en faveur de la séparation par les Océans.

Il est difficile, en effet, d'imaginer une série de circonstances assez favorables pour permettre à un animal terrestre de traverser les mers, tandis qu'ici il n'est point impossible de comprendre que les Poissons puissent être, dans certains cas, entraînés fort loin de leur *habitat* ordinaire. Les courants océaniques créent précisément à ce point de vue, des conditions toutes particulières aux formes marines, et viennent dans une certaine mesure, favoriser le mélange des formes au lieu de rendre ce mélange plus difficile. Nous avions même pensé, pendant quelque temps, que ces courants devaient avoir une grande influence sur la dispersion des espèces, en entraînant, sans qu'ils puissent en quelque sorte s'en apercevoir, les Poissons de mer d'une région à une autre. Une étude plus attentive de la direction de ces sortes de fleuves océaniques nous a démontré qu'il n'en était rien, ou que, du moins, l'examen des faits de cet ordre échappait aujourd'hui à notre connaissance. Le sens dans lequel se dirigent actuellement les courants, leur vitesse et leur largeur, ont dû subir des changements prodigieux depuis l'apparition des êtres à la surface du globe, et toute conjecture à cet égard serait, on le comprend, très-hasardée de nos jours. Aussi n'y avons-nous fait aucune allusion lorsqu'il s'est agi d'expliquer quelques faits obcurs de ressemblance entre les faunes indienne et américaine. Tout ce qu'on peut faire, c'est de constater l'influence du Gulf-Stream, sur le transport de quelques espèces du Brésil à New-York.

Quoiqu'il en soit, les espèces marines nouvellement créées, et essayant de se répandre le plus loin possible de

leur centre de création parviendront à s'en écarter beaucoup plus, toutes choses égales d'ailleurs, que les formes spécifiques de la terre ferme; aussi trouve-t-on qu'il est impossible de répartir les poissons dans les régions zoologiques terrestres et est-on obligé d'établir des zones ichthyologiques plus étendues que les provinces terrestres correspondantes. C'est encore par des raisons analogues qu'on peut expliquer le nombre relativement considérable des formes génériques bien naturelles, ayant des représentants sur presque toute la surface du globe.

Ces quelques mots suffisent pour faire comprendre qu'il existe forcément des différences entre l'effet des lois de distribution géographiques suivant qu'il s'agit de formes spécifiques terrestres ou des animaux marins, et que ces différences tiennent précisément à la nature du milieu où se meuvent ces derniers.

Nous pouvons maintenant voir jusqu'à quel point les faits à l'appui de la théorie de la descendance, que les transformistes ont trouvés dans l'étude de la géographie zoologique en général, sont corroborés par les faits spéciaux de la distribution géographique des Poissons de mer.

M. Wallace, dans son ouvrage intitulé « *De la Sélection naturelle*, » établit quatre grandes lois relatives au sujet qui nous occupe, et Darwin de son côté, dans les deux chapitres de « *l'Origine des Espèces* » consacrés à la répartition des êtres, tire des travaux de ses devanciers et de ses observations personnelles d'importantes conclusions qui viennent ensuite en aide à sa théorie.

Nous nous occuperons d'abord des généralisations de M. Wallace :

Ses quatre lois sont formulées comme suit :

» 1° Les grands groupes tels que les classes et les

» ordres sont en général répandus sur toute la terre,
» tandis que les groupes secondaires (familles et genres),
» n'occupent fréquemment qu'un espace restreint ;

» 2° Dans les familles largement répandues, il arrive
» souvent que les genres ont des domaines limités ; dans
» les genres qui occupent un très-grand espace, les
» groupes définis d'espèces ont chacun un district géo-
» graphique distinct ;

» 3° Lorsqu'un groupe riche en espèces est restreint
» à un district, il arrive presqu'invariablement que les
» espèces les plus voisines habitent la même localité, ou
» des localités très-rapprochées, en sorte que la relation
» naturelle d'affinité entre les espèces, se retrouve dans
» leur distribution géographique ;

» 4° Si l'on compare deux pays ayant le même climat,
» mais séparés par une grande étendue de mer, ou de
» hautes montagnes, on trouve souvent que les familles,
» genres et espèces de chacun d'eux ont pour représen-
» tants dans l'autre, des groupes correspondants qui
» leur sont alliés de près, mais particuliers au pays où
» ils vivent. »

1° La démonstration de la première loi résulte du fait même de l'établissement des régions. Dès l'instant qu'il est possible de trouver une ressemblance suffisante entre les faunes ichthyologiques pour qu'on puisse les répartir en un nombre quelconque de zones distinctes, il devient évident que les groupes secondaires occupent un espace restreint, comparativement surtout aux classes et aux ordres qui sont répandus par toute la terre. En admettant que Monsieur Wallace donne au mot famille un sens aussi étendu que celui que Cuvier et Valenciennes lui donnaient, il faudrait restreindre aux genres seulement ce que ce naturaliste dit à la fois des familles et des genres. Si, en effet, on essaie de voir comment les grandes

familles naturelles de l' « *Histoire des poissons* » se répartissent dans les différentes zones, on en trouve quelques-unes ayant un caractère régional plus ou moins distinct, quelquefois nettement accusé : ce sont pour la région indo-pacifique les Teuthies et les Squammipennes, et pour l'Atlantique Est, les Tænioïdes, auxquels il faudrait peut-être joindre les Salmonoïdes marins. D'autres grandes divisions révèlent, quand on envisage l'ensemble de leurs espèces, cette forme mixte dont nous avons eu occasion de parler à propos des genres : ainsi la famille des Sciènes est indo-américaine, tandis que celles des Spares et des Ménides sont indo-européennes. Mais malgré ces exceptions, il faut reconnaître que c'est aux tribus et aux genres de Poissons de mer, plutôt qu'aux familles, que s'applique la première loi de Monsieur Wallace, et c'est précisément à quoi l'on devait s'attendre après ce que nous avons vu des différences essentielles dans les facilités de migration des espèces marines et des animaux terrestres. Il eût été en effet difficile de comprendre que ces différences n'aient point produit une localisation beaucoup moins accentuée à la mer qu'à terre.

Deuxième loi. — « Dans les familles largement répan-
» dues il arrive souvent que les genres ont des domaines
» limités ; dans les genres qui occupent un très-grand
» espace les groupes définis d'espèces ont chacun un dis-
» trict géographique distinct. » — La première partie de cette loi se trouve démontrée par la seule inspection du tableau que nous avons donné de la répartition des genres, et il est inutile d'y insister autrement. On ne pouvait que répéter le calcul qui a été fait déjà et montrer de nouveau que, sur 289 genres d'acanthoptérygiens et de malacoptérygiens abdominaux, 95 et même peut-être, d'après ce que nous avons vu ci-dessus, 66 seulement, sont plus ou moins cosmopolites, tous les autres étant absolument localisés.

Pour vérifier la deuxième partie de cette même loi, il faut étudier à la fois les formes plus ou moins cosmopolites et celles qui, quoique confinées dans une région, y occupent de très-grands espaces. Pour presque tous ces genres, en général riches en espèces, Cuvier et Valenciennes établissent des subdivisions auxquelles on peut donner le nom de sous-genres, et qui sont composées de formes spécifiques très-semblables entre elles. Certains naturalistes font intervenir dans la classification des groupes inférieurs la distribution géographique, et admettent que le seul fait d'habiter la même province crée entre les espèces des affinités suffisantes pour qu'on puisse considérer comme appartenant aux mêmes sous-genres, les espèces vivant dans le même district. On tomberait dans un cercle vicieux, en s'appuyant pour les recherches que nous voulons faire sur des travaux conçus dans cet esprit ; mais ce n'est nullement le cas, tout au contraire, pour l' « *Histoire naturelle des Poissons.* » Les auteurs font remarquer que leurs dernières subdivisions sont basées sur des caractères quelquefois peu importants, qu'on pourrait sans inconvénients majeurs, remplacer par d'autres, mais ils n'ont jamais tenu aucun compte de l'*habitat* des formes spécifiques pour les réunir aux êtres analogues. On peut donc utiliser les subdivisions qu'ils ont introduites dans leurs genres. Ceux dont nous avons à nous occuper, au point de vue où nous nous plaçons, sont nombreux, et il serait à la fois inutile et fastidieux de donner le détail des considérations qu'on peut présenter relativement aux subdivisions de ces formes génériques et à leur localisation. Nous les résumons ci-dessous, mais en faisant bien remarquer auparavant, qu'aucune hypothèse n'a été faite sur des groupes d'espèces analogues, en dehors de ceux donnés comme tels par Cuvier et Valenciennes.

En répartissant ces sous-genres dans les provinces ich-

thyologiques, on arrive à un résultat absolument semblable à celui qui a été obtenu pour les genres eux-mêmes ; c'est-à-dire qu'un certain nombre d'entre eux sont cosmopolites, mais que la grande majorité est localisée. Lorsque les genres sont répandus dans toutes les régions, on voit les sous-genres en habiter séparément une seule ; lorsqu'au contraire les formes génériques habitent une de nos grandes provinces à l'exclusion de toutes les autres, les groupes semblables se confinent dans des mers plus ou moins séparées. Les exceptions sont toutefois plus nombreuses que pour les formes génériques elles-mêmes, et c'est à quoi l'on devait s'attendre en réfléchissant au peu d'importance des caractères employés pour grouper les formes analogues, puisque nos auteurs avouent, comme nous l'avons dit, que ces caractères ont été choisis pour la plupart d'une façon arbitraire et d'après ce qui leur a paru devoir rendre l'étude et le classement des espèces plus faciles pour ceux qui ont à les reconnaître en dehors de nos musées. On trouve aussi, dans la partie de l'ouvrage que M. Valenciennes a redigée seul, des difficultés pour le groupement des espèces en sous-genres analogues à celles que l'on rencontre pour la répartition des genres semblables en tribus.

En résumé, quelles que soient les preuves que M. Wallace ait voulu obtenir en établissant sa deuxième loi de distribution, il est hors de doute que cette deuxième loi se vérifie pour les Poissons de mer. La seule restriction à faire, restriction de même nature que celle que nous avons faite pour les familles, tient précisément aux différences qui ont été constatées dans les facilités de dispersion des espèces marines et des espèces terrestres ; c'est-à-dire qu'il faut sensiblement élargir, si l'on peut s'exprimer ainsi, la valeur des mots *provinces* et *districts*, pour avoir une idée exacte de ce que les lois de la distri-

bution géographique deviennent pour les animaux marins se déplaçant facilement.

3e Loi. — « Lorsqu'un groupe riche en espèces est » restreint à un district, il arrive presqu'invariablement » que les espèces les plus voisines habitent des localités » très-rapprochées, en sorte que la relation naturelle » d'affinité entre les espèces se retrouve dans leur distri- » bution géographique. »

Cette troisième proposition de M. Wallace n'est, pour ainsi dire, qu'une conséquence de la précédente dont elle découle naturellement ; mais il est très-difficile de rechercher si elle s'applique dans tous ses détails aux Poissons de mer. Considérons, en effet, ce qui se passe à terre, lorsqu'une espèce est confinée dans un district que des obstacles infranchissables ne séparent point des districts voisins : au centre de la province habitée par l'espèce, les individus sont nombreux ; ils le deviennent de moins en moins à mesure qu'on s'approche de la circonférence jusqu'à ce que, les conditions n'étant plus suffisamment favorables, l'espèce elle-même disparaisse complètement. Il faut une longue suite d'observations pour pouvoir fixer d'une manière exacte, les endroits où la forme spécifique ne se rencontre plus et il reste souvent une certaine indétermination sur la place exacte qu'on doit assigner aux limites régionales. Or, à la mer, on se trouve toujours en face de districts qui ne sont nullement séparés les uns des autres, et les difficultés d'exploration sont si grandes qu'il devient souvent impossible de citer d'une manière même approximative. les parages où s'arrête l'extension de chaque forme spécifique ; quelques autres particularités, tenant toujours à la nature du milieu où vivent les Poissons, viennent en outre rendre la question plus complexe. Si une espèce est adaptée, par exemple, à la vie sur les côtes rocheuses de la Bretagne,

il peut se faire qu'elle ne se retrouve plus sur notre littoral de l'Ouest et reparaisse ensuite dans le fond du golfe de Gascogne. Ces intercalations peuvent se reproduire plusieurs fois, et il serait facile d'en citer de nombreux exemples. On comprend dès lors combien il faudra réunir d'observations indiscutables, avant de pouvoir fixer d'une façon exacte les limites des petits districts propres à une même espèce marine. Mais si, comme nous l'avons fait ailleurs, nous étendons aux régions elles-mêmes le sens que M. Wallace attache à des étendues moins considérables qu'il nomme districts géographiques, nous voyons la troisième loi se vérifier dans son ensemble, comme se sont vérifiées les autres. Il suffirait de consulter la liste générale que nous avons donnée, comme preuve de notre division en six régions ichthyologiques, pour s'en convaincre. Suivant l'usage de Cuvier, les espèces sont rangées à la suite les unes des autres dans l'ordre de leur affinité, en commençant pour chaque genre, lorsqu'il y a lieu, par les formes européennes, et on voit, en parcourant cette liste, combien il arrive généralement de rencontrer se suivant les espèces d'une même mer, quoique, comme on l'a dit, l'illustre auteur de l'*Histoire des Poissons*, n'ait jamais fait entrer dans sa classification aucune considération se rattachant à la distribution géographique. Toutefois, comme on doit s'y attendre, il existe des exceptions résultant du cosmopolitisme qu'on peut appeler, dans le cas actuel, cosmopolitisme régional de certaines espèces.

Quatrième Loi. — « Si l'on compare deux pays ayant
» le même climat, mais séparés par de grandes étendues
» de mer ou de hautes montagnes, on trouve souvent que
» les familles, genres et espèces de chacun d'eux ont pour
» représentants dans l'autre des groupes correspondants
» qui leur sont alliés de près, mais particuliers au pays
» où ils vivent. »

Il est inutile d'entrer dans beaucoup de détails au sujet de cette dernière loi de distribution qui, dans les termes où elle est conçue, est l'expression exacte des faits. Tous ceux de nos lecteurs qui se sont occupés d'ichthyologie savent qu'on rencontre fréquemment des groupes d'espèces se représentant réciproquement dans les différentes régions. Il n'y a de restriction à faire qu'en ce qui concerne les familles ; car quoiqu'il soit possible d'assigner à chacune de ces grandes divisions naturelles tel caractère régional plutôt que tel autre en comparant les proportions relatives de genres et d'espèces localisés, il faut avouer qu'il est difficile d'indiquer nettement les familles se représentant les unes les autres dans les régions. Cuvier donne lui-même une explication fort simple de ces difficultés, en remarquant que les familles, qu'il a dû établir pour la commodité de l'étude, se touchent par beaucoup de points, et qu'il faudrait peut-être, en dernière analyse, réunir en une seule division, tous les Acanthoptérygiens. Mais, pour les groupes secondaires, il n'en est pas de même, et la possibilité de diviser beaucoup de genres en sous-genres localisés est la meilleure preuve que l'on puisse donner de la correspondance des formes dans les différentes régions.

On pourrait même citer des exemples assez nombreux de séries parallèles d'espèces, où chaque forme spécifique d'une mer a son analogue dans un autre Océan.

Il nous reste à voir si les différentes propositions, sur lesquelles Darwin appuie ses raisonnements relatifs à la répartition des êtres, se trouvent également justifiées pour les Poissons de mer. Ces propositions, qu'on trouve dans les deux chapitres de l'*Origine des espèces* ayant trait à la distribution géographique, ne sont point rédigées sous forme de lois comme celles de M. Wallace, avec les-

quelles elles se confondent du reste à quelques égards, quoiqu'exprimées d'une façon différente. Nous résumons ci-dessous, le plus succinctement possible, les lois qui nous ont paru les plus importantes, et qui diffèrent en même temps le plus de celles dont nous venons de nous occuper.

1° « Dans un même continent ou dans une même » mer, les espèces, quoique différentes, sont plus sem- » blables entre elles qu'à celles des continents ou des » mers éloignées.

2° « Les genres les plus naturels, c'est-à-dire ceux » dont les espèces se rapprochent le plus les unes » des autres, sont généralement propres à une seule ré- » gion assez restreinte, ou, si ils ont une vaste extension, » cette extension est continue.

3° « La distribution des espèces faisant partie des » groupes très-largement répandus est considérable.

4° « Les formes arctiques de l'Ancien et du Nouveau- » Monde sont remarquablement analogues. »

Pour vérifier complètement la première proposition de Darwin, il faudrait ranger à la suite les uns des autres tous les poissons de chaque zone et comparer ensuite les groupes ainsi obtenus, tant au point de vue de leurs ressemblances qu'à celui de leurs différences.

On comprend que cette comparaison ne puisse être faite qu'à l'aide des collections ; mais, on peut aussi, et c'est là ce qu'il nous a été possible de faire, dresser des listes, disposées sur des colonnes parallèles, des espèces propres à chaque région, en mettant en regard les uns des autres les pays où, autant que nous en pouvons juger, les conditions et les climats sont les mêmes. La forme particulière de nos régions dont deux, celles de l'Atlantique, ont un grand développement en latitude, tandis que celle de l'Océan Indien est plutôt étendue en longitude, rend

cette étude assez difficile. On reconnaît cependant à l'aide de nos tableaux, qu'il serait fastidieux de reproduire ici, d'abord que les formes sont dans leur ensemble fort différentes dans chaque région, et ensuite que, dans des cas assez nombreux, les groupes riches en espèces dans une zone ont des représentants assez peu modifiés dans les autres. Ce fait, déjà constaté souvent dans ce qui précède, et que l'existence seule des genres et sous-genres cosmopolites suffirait à établir, tient encore aux conditions particulières de dispersion des animaux marins, et aux grandes facilités d'extension que ces êtres rencontrent, relativement du moins aux animaux terrestres.

En résumé, en se plaçant à un point de vue très-général et en tenant compte des difficultés particulières que présente la vérification de cette loi, on peut admettre qu'elle se justifie dans son ensemble pour les Poissons de mer.

Deuxième loi. — « Les genres les plus naturels, c'est-« à-dire ceux dont les espèces se rapprochent le plus les « unes des autres, sont généralement propres à une seule « région assez restreinte, ou, s'ils ont une vaste extension, « cette extension est continue. »

Cette loi se vérifie très-exactement, même dans ses détails. Les formes génériques dont les espèces sont données par Cuvier comme très-semblables entre elles, sont en général confinées dans une région, et lorsqu'elles en occupent deux à la fois, comme il arrive pour un certain nombre de genres indo-européens, on trouve toujours des espèces au Cap et dans les îles de l'Atlantique, notamment à Sainte-Hélène et à l'Ascension.

Troisième loi. — « La distribution des espèces faisant « partie de genres très-largement répandus est considéra-« ble. »

Il suffit, pour vérifier cette loi, de considérer ce qui se passe dans les genres cosmopolites.

Il y en a, comme nous l'avons vu, soixante-six présentant au plus haut degré ce caractère. Presque tous ont des espèces occupant de très-grandes étendues de rivage, et des découvertes ultérieures ne pourront qu'en augmenter le nombre. Il faut en effet remarquer que dans l'application de la loi de Darwin aux Poissons de mer, on ne peut citer que des documents encore fort incomplets. Malgré les recherches incessantes des naturalistes, beaucoup de parages sont encore insuffisamment explorés ; les limites exactes de l'extension des espèces les plus connues ne peuvent être fixées, de sorte qu'on se trouve dans l'obligation d'envisager l'ensemble des faits, pour que les exceptions résultant en partie de l'imperfection des documents, ne viennent point modifier les résultats généraux. Ainsi, dans le cas qui nous occupe, il nous a fallu grouper d'un côté les genres localisés et de l'autre les genres cosmopolites, et rechercher dans laquelle de ces deux catégories se trouvait le plus grand nombre de formes spécifiques largement répandues. Il a été alors facile de voir que ces formes sont beaucoup plus nombreuses parmi les genres cosmopolites. Les proportions relatives, ainsi obtenues, permettent d'affirmer que cette troisième loi de Darwin s'applique en général aux habitants de la mer.

Quatrième loi. — « Les formes polaires de l'Ancien et « du Nouveau-Monde, sont remarquablement analogues. »

Les genres d'Acanthoptérygiens et de Malacoptérygiens abdominaux appartenant à la région circumpolaire sont au nombre de quinze, répartis en un certain nombre de tribus distinctes, et constituant une faune bien spéciale.

Sur ces quinze genres, dix ont des espèces dans les parties septentrionales de l'Ancien et du Nouveau-Monde à la fois, non-seulement dans l'Atlantique, mais encore dans le Pacifique Nord ; ceux qui sont localisés ne contiennent tous qu'une seule espèce. Darwin, dans ses

hypothèses sur l'action de la période glaciaire au point de vue de la répartition des êtres, cite le fait remarquable de la ressemblance des animaux arctiques dans les deux continents. Pour les formes marines, la continuité des rivages polaires fournirait une explication suffisante; mais il n'en est pas moins vrai que dans les deux cas, et sans remonter aux causes, on voit se vérifier la proposition dont nous nous occupons actuellement.

Résumé. — Nous croyons pouvoir conclure de ce qui vient d'être dit que les lois de la distribution géographique ont été les mêmes pour les animaux terrestres et pour ceux qui habitent la mer, mais que les effets de ces lois sont aujourd'hui plus difficilement visibles pour ces derniers.

Ces différences apparentes et ces exceptions nombreuses s'expliquent aisément si l'on tient compte :

1° De la plus grande pénétrabilité du milieu où vivent les Poissons de mer ;

2° De l'uniformité plus grande aussi des conditions physiques dans ce milieu ;

3° De l'imperfection de nos connaissances quant aux limites exactes de l'extension des espèces.

Mais il est impossible de ne pas reconnaître que rien, dans ce qui a trait à la distribution géographique des Poissons de mer, ne vient contredire la théorie nouvelle de l'origine des espèces par transformations successives dans le cours des siècles écoulés.

PROMENADES D'UN NATURALISTE

DANS L'ARCHIPEL DES CHUSAN

ET SUR LES COTES DU CHEKIANG

(CHINE),

PAR

Mr. Albert-Auguste FAUVEL.

(SUITE)

CHAPITRE IV.

Visite à l'îlot de Wu-sha (1), productions, coquilles, crabes curieux : Dorippa sp., Orythia mamillaris, etc. — Balanidés, coraux, etc. — Visite à l'île de Chokea. — Observations botaniques, coquilles. — Départ de Chingkiamen. — Le port Nimrod. — Pêcheurs au Pan tseng. — Seines diverses et madragues. — Nid curieux de Natice. — Bullæa exarata. — Visite à l'ilot de Yang-so-shan, botanique. — Culture de Novaculines. — Mœurs et caractère du peuple.

Ilot de Wu-sha. — Profitant de la brise du Nord, nous laissons derrière nous l'île de Pootoo et mettons le cap au Sud vers l'île de Chokea, dont nous longeons pendant cinq heures la côte occidentale. A 6 heures, la nuit nous prend au moment où nous allions doubler la pointe sud de l'île et nous allons jeter l'ancre dans une petite baie

(1) Ecrit Ou Sha sur la carte de l'Amirauté française.

ouverte au Sud-Est dans les rochers d'un îlot appelé Wu-sha « sable noir », à un demi-mille de Chokea. En dehors, le vent souffle grand frais, une longue houle nous arrive du Pacifique, qui effraie pas mal mes matelots de Ningpo peu accoutumés à aller si loin dans cette petite barque le Yung dont la navigation se borne d'ordinaire aux îles des Tigres, île carrée et Ting-hai. La petite baie de Wu-sha est protégée de tous les vents excepté ceux du du Sud-Est, qui y amènent une houle terrible.

La nuit se passe à rouler et tanguer fortement sur notre ancre; aussi le lendemain, je ne pus décider l'équipage à doubler la pointe sud de Chokea dont je voulais faire le tour par l'Est.

La 18 Novembre dès le point du jour, je descendis sur l'île Wu-sha. Au fond de la crique une source d'eau vive qui coule dans les rochers au milieu des fougères nous permit de renouveler notre provision d'eau. L'îlot fortement échancré par le petit port naturel où nous étions à l'ancre, mesure à peine un mille de tour, et appartient aux bonzes de Pootoo. Il est couvert d'herbes et de broussailles. Cinquante à soixante personnes, tous pêcheurs, y vivent campés dans 6 à 8 misérables huttes de boue et de pierres sèches. Ils grattent les quelques pouces de terre arable qui recouvre le granit et y cultivent la patate douce. En automne ils coupent les grandes herbes qu'ils vont vendre à Chingkiamen.

Coquilles. — Dans les rochers à marée basse, je récoltai quelques Anomies vertes que je pris d'abord pour des huîtres, tant elles étaient grandes. Ayant voulu y goûter, j'eus à souffrir cruellement de ma gourmandise ou plutôt de mon imprudente curiosité. Pendant plusieurs heures j'eus la sensation d'une brûlure à la gorge et dans toute la bouche comme si j'avais avalé un caustique vio-

lent. Je trouvai aussi quelques moules (*Mytilus edulis* !); l'une de ces moules est à test très-épais (*Mytilus crassus?*). De nombreux échantillons de *Litorina brevicula* généralement loin de l'eau, de jolies Patelles minces et mouchetées de points noirs, probablement *Patella testudinaria*, une *Arca* plate et velue.

Crabes fort curieux. — Au moment où j'allais quitter l'îlot, des pêcheurs rentraient; je leur achetai quelques poissons frais et une provision d'excellentes crevettes, au milieu desquelles je trouvai un crabe fort curieux appartenant à la famille des Dorippidés : carapace ovale de trois centimètres de longueur sur deux et demi de largeur. Elle est déprimée en certains endroits par des rainures profondes qui lui donnent une forte ressemblance à certains masques chinois; aussi ce crabe s'appelle-t-il dans le pays « Jen-mien-hsieh » crabe à face humaine. Les Anglais le nomment ici « Buddha's crab », le masque ressemblant fort à certaines figures de Boudha ou d'autre dieux grimaciers que l'on trouve dans les pagodes. La première paire de pattes porte les pinces, qui sont petites et repliées sous l'animal. Les quatre autres paires sont alternativement longues et courtes. La seconde et la troisième paires sont très-longues et grêles, insérées sous la carapace et mesurant respectivement 6 et 7 centimètres de longueur (soit trois fois et demi la largeur de la carapace), sur 5 millimètres de largeur maximum. Les deux dernières paires sont insérées au-dessus des autres, sur le dos du crabe ; elles sont fort grêles, ayant à peine deux millimètres dans la partie la plus large, et ne mesurent que 17 et 20 millimètres de longueur. L'extrémité est formée par un crochet qui se replie sur la patte. A première vue, ce crabe ressemble à une grosse araignée. Sa couleur est d'un violet lie de vin, légère-

ment salie par la boue, retenue fortement à toute la surface grâce à une sorte de duvet microscopique qui la recouvre. A la base de chaque pince se trouve une ouverture en forme de boutonnière garnie de cils raides, c'est l'ouverture des branchies. Ce curieux crustacé se rapproche beaucoup du *Dorippe lanata* de la Méditerranée.

Orythia mamillaris. — Un autre crabe non moins curieux me fut aussi un jour apporté de cette localité. Il a été assez bien figuré et décrit par Westwood dans ses « Insects of China », c'est l'*Orythia mamillaris* ainsi appelé de deux protubérances mamelonnées, qui se détachent en rouge saturne sur une carapace jaune clair pointillée de granulations oranges. Je n'en possède qu'un seul échantillon, car il est rare ; il est plus grand que celui de Westwood et mesure 4 centimètres et demi de largeur sur 5 de longueur.

Enfin, pour en finir avec les crustacés de cette localité, citons encore un Gonoplax ressemblant au *Gonoplax angulata*, avec cette différence que les pinces sont recourbées en équerre, formant une sorte d'étau à surfaces internes aplaties, et coupantes à l'extrémité.

Dans quelques flaques d'eau, j'eus la chance de trouver aussi de jeunes échantillons vivants d'un Lépadien (ordre des Cirrhipèdes pédonculés) des mers de l'Inde et des Philippines que je fus fort étonné de trouver à une si haute latitude. Ce joli Pousse-pied dont la gaîne verdâtre est squameuse, est couronné par une série d'une trentaine de valves jaunes, striées en fougère et réunies en forme de mitre, d'où son nom *Pollicipes mitrella* = *Capitulum* Klein. Il mesure souvent 3 ou 4 centimètres de largeur à la base des valves et forme alors un charmant objet de collection.

Balanes diverses. — Sur les mêmes rochers je ramassai au moins 3 espèces de Balanidés, dont l'une d'un beau rose clair, ressemble à une véritable fleur de pierre ; une autre grise et striée ressemble à un cône volcanique en miniature, son test épais, formé de canaux nombreux, concourant au sommet, paraît d'un seul morceau ; cependant, en examinant l'intérieur avec soin, on y trouve des bourrelets indiquant quatre valves. Tous ces caractères font reconnaître la Conie poreuse (*Conia porosa* Lamarck).

Coraux, etc. — Je réussis à détacher quelques petits coraux parmi lesquels je crois reconnaître un Caryophyllia qui ne me paraît guère différer de celui connu en Angleterre sous le nom de « Devonshire cup-coral » *Caryophyllia Smithii.* Un spécimen d'*Euphyllia pavonia* que des pêcheurs m'apportèrent à Ningpo, venait peut-être aussi de ces parages.

Une Pennatule grise (*Pennatula grisea*) qui se trouve au Muséum de Shanghaï vient aussi, je crois, de ces îles.

Visite à l'île Chokea. — Ne pouvant décider mes timides matelots à braver les grosses lames du Pacifique, qui déferlaient sur la côte orientale de l'île Chokea, je dus abandonner mon projet de visiter une colonie de pêcheurs fokiennois, établie sur la pointe sud-est de l'île. Je me contentai donc de revenir par la même route et d'aborder l'île dans sa partie centrale par une des baies peu profondes et boueuses de sa côte occidentale. Comme la mer se retire à une grande distance, je dus jeter l'ancre à au moins deux milles de terre, à l'abri de quelques îlots qui nous protégeaient du vent. Le fond est si plat que même à marée haute mon youyou n'avait pas assez d'eau pour attérir à la plage et je dus prendre terre sur des rochers.

L'île de Chokea, sur laquelle je venais de descendre, appartient aux bonzes de Pootoo et c'est de là qu'ils tirent

leur bois et leurs provisions. Formée d'une suite de collines peu élevées, séparées par de petites vallées bien boisées, l'île s'incline à l'Ouest par des pentes douces. A l'Est au contraire on trouve des falaises à pic avec des aiguilles de rochers séparées de la masse et entourées par les eaux; de nombreuses pointes découpent la côte en plages de sable blanc et fin. La mer d'un beau vert pur, qui brisait alors en longs rouleaux d'écume sur le sable brillant, me rappela nos plages de France, et malgré la saison avancée je ne pus résister à l'envie de prendre un bain, au grand ébahissement et à la grande peur de mon guide chinois, qui me voyant disparaître à la nage derrière la crête blanche des vagues me croyait perdu. L'eau était délicieuse et moins froide qu'à Cherbourg en juillet, aussi me souviendrai-je longtemps de cette partie de natation sur cette belle plage de Chokea appelée " Wolf bay " sur la carte et qui me parut d'autant plus charmante qu'elle n'est séparée que de quelques centaines de mètres des eaux boueuses de l'autre versant de l'île.

Observations botaniques. — Le col étroit qui sépare ces deux baies est bien boisé et j'y remarque de jolies fougères, des *Aster* en fleurs qui croissent jusque sur le bord de l'eau, et un arbre nouveau pour moi, entièrement couvert d'aiguillons courts mais fort aigus que l'on trouve jusque sur la nervure centrale des feuilles, ressemblant assez à celles du Melia ; malheureusement je ne trouvai ni fleurs ni fruits (1). Sur le versant du côteau je cueille quelques branches de thé en fleurs ; des paquets

(1) Je viens d'avoir la chance de retrouver cet arbre chez M. Cavron, horticulteur à Cherbourg, qui m'a assuré qu'il pousse ici en plein air et perd ses feuilles l'hiver ; c'est l'*Aralia Japonica.* (4 août 1880.)

de fruits d'un arbre que je crois être le *Rhus ailanthoïdes* de Bunge. Je rapporte aussi à bord des branches d'un arbrisseau chargé de jolies petites baies lilas portées une à une sur des pédoncules de deux centimètres, réunis en corymbe à l'aisselle des feuilles qui sont ovales acuminées.

Coquilles. — Dans la baie où ma barque était à l'ancre, on voit çà et là des touffes de bambou piquées dans l'eau. Elles servent à marquer les endroits où l'on cultive les *Ching-tsze*, sorte de coquille de la famille des Solénidés, genre Solécurte ; l'espèce chinoise est le *Novaculina constricta*. Malheureusement la mer était haute et je ne pus me procurer aucun échantillon de ces coquilles dont je ne connaissais encore que le nom chinois et la chair séchée dont on fait grand commerce à Ningpo. Mais j'appris que « la graine » (c'est-à-dire les jeunes coquilles) était achetée à Ninghai, dans le Nimrod Sound où je devais me rendre, pour étudier la pêche et l'ostréiculture. Après avoir encore ramassé sur la plage des débris d'une jolie coquille *Eburna lutosa* ou *E. Japonica ?* et dans les rizières deux ou trois paludines, *Paludina Chinensis*, *P. angularis* Müll., je rentrai à mon bord et fis route de nouveau vers Chingkiamen, où je dis adieu à M. l'abbé Bret et pris un pilote du pays connaissant mieux les côtes que celui de Ningpo, qui dut se contenter de servir comme simple matelot.

Départ de Chingkiamen. — Malgré la pluie et une nuit très-noire, mon nouveau pilote mit bravement à la voile dès que la marée remontante nous fournit un courant favorable. Je ne sais comment il put trouver sa route dans cet inextricable groupe d'îles et de rochers qui forment l'archipel des Chusan. Par extraordinaire, ce brave chusanais ne semblait craindre ni les roches, ni les dieux

marins. La main gauche sur la barre du gouvernail, de la droite il maintenait l'écoute de la grande voile. Il consultait de l'œil une boussole déposée à ses pieds, cumulant ainsi les fonctions de timonier, de matelot et de pilote. Parfaitement rassuré, je lui remis le commandement du Yung et allai m'étendre dans ma couchette où je fus doucement bercé par les vagues.

Le 19 novembre, au point du jour, nous étions en vue de la pointe Ketow où commence le Port Nimrod qui de là, s'enfonce à 50 milles au Sud-Ouest. Nous voyons passer près de nous le *Paos-han*, corvette de guerre chinoise, qui croise sans cesse dans ces parages pour la police de la pêche. Un peu plus loin un grand trois-mâts siamois était à l'ancre, attendant une brise ou un courant favorable. Il arrive souvent que des navires à voiles restent ainsi plusieurs jours avant de sortir de cet archipel où les marées et les vents se contrarient sans cesse. En sortant de Chinhai le 15, nous avions en effet déjà vu ce navire obligé d'attendre, à l'entrée de la rivière de Ningpo, un vent qui voulût bien le pousser au large. Il avait donc mis quatre jours pour faire une cinquantaine de milles. La plupart des navires naviguant sous pavillon siamois appartiennent à de riches négociants chinois de Bangkok. Tout l'équipage est composé de chinois, de siamois et de malais, seuls le capitaine et son second sont européens, presque toujours allemands. Les chinois aiment assez faire la contrebande et je ne serais pas étonné d'apprendre que notre trois-mâts ne fût à l'ancre pour toute autre cause que le vent et la marée. La présence du *Pao-shan* et la nôtre auront dû, dans ce cas, le gêner singulièrement.

Le port Nimrod. — Vers 6 heures du matin, la pluie cesse, le temps s'éclaircit et une légère brise du N.-Est

nous permet de longer la côte nord du golfe ; nous passons l'île Sinlo, puis nous engageons dans le " Canal des Jonques " qui sépare l'île Mei-Shan (île aux Prunes) de la terre. Ce canal fort étroit se retrécit tellement qu'il porte plus loin le nom caractéristique de " Passe de dix pieds ". Assis sur le pont, j'admire les deux côtes couvertes d'arbres verts jusqu'au bord de l'eau.

Pêcheurs au Pan-tseng. — Çà et là quelques caps de rochers s'avancent dans la mer. A leur pointe extrême, aussi près de l'eau que possible, j'aperçois des espèces de guérites plantées sur pilotis et couvertes de quelques nattes ; devant ces frêles constructions, un immense filet carré monte et descend en oscillant sur un cadre de longs bambous. Ce sont les pêcheurs au *Pan-tseng*, ainsi s'appelle ce grand filet. Je ne leur ai jamais vu mettre aucun appas dans leur appareil. Ils attendent patiemment, quelque fois pendant des journées entières, que le poisson vienne en troupe au-dessus du piège, qu'ils tirent alors, sans se presser, ce qui permet à un grand nombre de poissons de s'échapper. L'homme est heureux s'il trouve au fond quelque menu fretin, sinon il prend philosophiquement sa pipe, en tire quelques bouffées et retombe dans sa rêverie solitaire. Quand la marée est trop basse, il s'accroupit sur ses talons et s'endort profondément dans cette posture incommode. Le vent, la pluie, le grondement de la mer, loin de le réveiller, semblent au contraire produire sur lui l'effet d'un narcotique. La pluie surtout fait dormir les chinois, vous les trouvez alors dormant partout et dans des positions des plus extraordinaires ; pour les réveiller il faut les secouer violemment et même les frapper. Je ne connais pas de gens plus dormeurs et moins nerveux que les chinois ; cela tient évidemment à leur constitution, probablement aussi à leur nourriture plus végétale qu'animale.

Seines diverses et madragues. — Un peu plus loin je vois de nombreux bateaux occupés à pêcher à la seine. Ces filets sont de plusieurs sortes ; il y a la seine simple, pareille à celle qu'on emploie en tous pays, puis une seine chinoise au centre de laquelle se trouve un filet conique en forme de sac dans lequel se réunit tout le poisson pris par la seine, l'empêchant ainsi de sauter par-dessus, ce qui arrive souvent avec plusieurs espèces de poissons, entre autres le Mugil.

Sur les bas-fonds du chenal de l'Ile aux Prunes, se trouvent d'immenses barrages de près d'un mille de long, disposés en travers du chenal, de façon à prendre le poisson à la marée descendante. Le barrage a la forme d'un vaste demi-cercle de filets d'environ 6 pieds de haut. Aux extrémités et vers le centre se trouvent des labyrinthes où le poisson, dirigé par le barrage, va se faire prendre. L'entrée de ces labyrinthes est faite de telle façon que le filet, retenu en haut, mais libre en bas, cède à la poussée du poisson dans le sens de l'entrée, tandis qu'il se referme d'autant mieux quand celui-ci cherche à sortir. La position de ces pièges est indiquée par de longs bambous dont la tête, s'élevant au-dessus du niveau des hautes mers, porte un paquet de chanvre ou de vieux filets comme signal. On en retire le poisson au moyen d'un filet à main. Ces barrages appelés *Chih-meng*, filets à *chih*, du nom du poisson qu'on y prend le plus fréquemment, diffèrent de ceux que nous avons remarqués à Chinhai, en ce qu'ils sont établis sur des bas fonds qui n'assèchent jamais. Ce sont des espèces de madragues.

Nids curieux de Natice. — Sur la boue je découvre de curieux objets qui avaient été longtemps pour moi une véritable énigme. Figurez-vous un abat-jour de lampe d'étude " german reading-lamp " sphéro-conique, c'est-à-

dire un entonnoir à surface concave terminé par un tube court un peu évasé. Cet objet curieux est formé de boue agglutinée au moyen d'une sorte de mucilage. Il mesure souvent de 8 à 9 centimètres dans son plus grand diamètre au bord externe et 3 à 4 centimètres dans son plus petit diamètre. L'épaisseur est de près d'un millimètre. Les surfaces en sont parfaitement lisses et le bord de l'ouverture la plus large est aminci et souvent ondulé régulièrement comme une dentelle tuyautée.

Le tout est élastique, et par suite assez solide, tant que l'objet est dans l'eau, mais il est très-difficile de le conserver à l'état sec. Il se réduit alors en poussière. Dans les endroits où la mer est calme et transparente, on peut remarquer qu'il est à demi-enfoncé dans le sol comme un véritable entonnoir et simule assez bien le trou du Myrmiléon ou fourmi-lion. A quel animal attribuer cette formation curieuse ? Telle était la question que j'avais déjà essayé de résoudre depuis 1873, époque à laquelle j'en avais observé plusieurs dans les sables de la baie de Yentai sur les côtes du Shantung. Evidemment ce n'était l'œuvre ni d'un poisson, ni d'un mollusque. Sa forme, sa position semblaient indiquer le travail d'un ver arénicole. Nimrod Sound me réservait la surprise de trouver enfin la cause et l'usage de cet objet singulier, qui a eu le mérite d'embarrasser plus d'un naturaliste, à en juger par les noms curieux qu'on lui a donnés dans différents livres savoir : *Flustra arenosa*, *Eschara lutosa* Pallas, etc., et qui montrent bien qu'on se doutait peu de sa véritable nature.

Le filet qui m'aida à me procurer plusieurs de ces objets, ramena aussi du fond de fort beaux spécimens d'une grande Natice (*Natica bicolor aut duplicata* Ph.) Je soupçonnai dès lors une relation entre l'objet et la coquille.

En examinant avec attention, je trouvai que toute la surface en était légèrement chagrinée. Ceci était dû à quantité de petites cellules sphériques, aplaties, séparées les unes des autres par une mince cloison. Dans ces cellules, qu'à Chefoo j'avais toujours trouvées vides, j'eus cette fois la chance d'apercevoir deux petits points jaunes flottant dans de l'eau parfaitement claire. En regardant de très près, je crus distinguer de jeunes coquilles de Natice, ce que la loupe confirma. Les curieux abat-jour de boue agglutinée ne sont donc que les nids de *Ni-lo* (vis des boues) Natica.

Bullæa exarata. — C'est aussi sur ces boues, qu'à marée basse, les pêcheurs récoltent en abondance, à certaines saisons, un mollusque à coquille blanche transparente, aussi appelé *Ni-lo* et qui n'est autre que la *Bullæa exarata* Philippi. Ce gastéropode est en haute estime auprès des gourmets chinois. On le vend chez les pâtissiers-confiseurs de Ningpo, conservé dans du vin de Shaoshing où on le jette tout vivant. On le sert avec sa coquille dans de petites soucoupes d'argent ou de porcelaine et il se mange, comme chez nous le thon ou les olives, en guise de condiment; il coûte assez cher.

Visite à l'îlot de Yang-so-shan. — Le 19 Novembre, vers midi, je me trouvai en vue d'un îlot, le Yang-so-shan, aux environs duquel se trouvaient, me disait-on, de vastes étendues de boue sur lesquelles on cultivait les *Ching-tsze*. Je décidai donc de jeter l'ancre et de visiter ces pêcheries. Avant de descendre à terre je voulus essayer quelques-uns des fusils de notre armement, afin de m'en servir au besoin pour tuer des canards sauvages abondants dans ces parages. Je tirai donc sur l'eau plusieurs coups à balle, me doutant peu de la panique que je causais chez les pauvres pêcheurs de l'île. Ceux-ci voyant arriver un

navire sans pavillon (nous avions amené le nôtre à cause de la pluie de la veille), et tirant des coups de fusil, crurent à une attaque de pirates.

Quand j'arrivai sur l'île je la trouvai déserte ; mes matelots aperçurent enfin au bord opposé un des pêcheurs qui s'enfuyait avec des paquets, il parvint à le rejoindre et à le rassurer. J'allai moi-même causer avec ces pauvres gens que je trouvai tous embarqués (deux femmes, une jeune fille, quatre enfants et plusieurs hommes) dans la plus grande jonque de l'île et mettant à la voile pour le village de trois montagnes (San-shan) sur le continent. Je n'eus pas trop de peine à les rassurer et j'appris d'eux que quelques années auparavant l'île avait été entièrement pillée par une bande de pirates cantonnais. Je ne tardai pas à me faire des amis de ceux qui me fuyaient un instant auparavant ; ils me montrèrent leurs plantations de patates douces, leur jardin d'orangers ravagé par les pirates trois ans auparavant. Ils m'offrirent de forts jolies oranges mandarines et un bouquet de branches de *Citrus Japonica* chargées de leurs petits fruits d'or. Pendant ce temps mes matelots et mon cuisinier faisaient une provision de ces fruits qu'ils payaient avec des bouteilles vides et de vieilles boîtes de conserves en fer blanc, toutes choses fort appréciées des chinois de la côte. Nous devenons bientôt si bons amis que ces pauvres pêcheurs me forcent d'entrer chez eux et veulent à tout prix me servir un festin composé de quatre œufs cuits sous la cendre, avec un bol de riz à peine décortiqué, des patates douces bouillies et une tasse de thé. Je m'assieds donc à table avec toute la famille et profite de l'occasion pour recueillir de nouveaux détails sur la pêche et la culture des Novaculines. Malheureusement la marée n'étant pas encore basse je dus attendre au soir pour inspecter les endroits où on les élève. Profitant de l'occasion,

je me laisse tenter par l'onde bleue et j'allais jeter bas mes vêtements et me précipiter à l'eau, m'inquiétant peu des spectateurs, lorsque mon vieux laudah, avec une délicatesse rare chez cette classe, me fit doucement remarquer qu'il y avait des dames ! Ne voulant point scandaliser mon brave pilote, ou la population de l'île, je fis semblant de rentrer à bord et choisissant une ravissante petite baie avec plage de sable rouge, je me déshabillai sans témoins, à l'ombre des pins qui croissaient jusqu'au bord de l'eau et pris un excellent bain. Comme je me reposais ensuite dans une petite grotte ombragée de Glycines, je remarquai sous les pierres et dans les crevasses plusieurs Geckos (*Shou-Kung*). C'est l'espèce japonaise (*Gecko Japonicus* Dum. et Bibr.), commune dans toute la Chine, et dont la peau sechée est employée en poudre pour la confection d'emplâtres divers. En rentrant à bord du Yung j'y trouvai une partie des pêcheurs de l'île qui avaient apporté avec eux un cadeau d'œufs durs pour le commandant et du poisson et et des crevettes pour les matelots.

Botanique de l'île. — Le soir, je repris la route de l'îlot que j'explorai en entier, examinant la géologie et la botanique. Un grès quartzeux en compose le sol ; quant aux plantes, la saison étant trop avancée, je n'en trouvai que fort peu en fleurs, entre autres des Aster et des arbustes à thé. Je remarquai une sorte d'Éricacée à fleurs blanches (*Andromeda ovalifolia* Wallich), des Clématites, des Gardenia (*Gardenia radicans* Thunbg.) dont les fruits orangés sont employés pour la teinture des soieries et aussi pour donner une couche de couleur jaune aux meubles sur lesquels on applique ensuite le vernis. Une liane épineuse à larges feuilles rondes et à petits fruits de corail croissait dans les rochers, ainsi qu'une espèce curieuse de Kaki *Diospyros* (*schitse* Bunge ?) à petits fruits sphériques aplatis, d'un centimètre 1/2 de diamètre.

Ils étaient alors d'un jaune verdâtre et contenaient des pépins mûrs. Je n'ai jamais vu cette espèce ailleurs ; elle diffère essentiellement de toutes celles que j'ai rencontrées au Nord : *Diospyros Lotus*, L., *D. Schitse* Bge., et des espèces au nombre de quatre ou cinq, que M. Decaisne a eu l'obligeance de me montrer, qui provenaient de l'herbier du Museum, et quelques-unes de l'exposition Japonaise au Champ-de-Mars en 1878.

C'est peut-être le *D. vaccinioïdes* de Lindley, ou plutôt le *D. Morrisiana* de Hance que jusqu'ici on n'a trouvé qu'à Hong-Kong. Les habitants de Yang-so-Shan font avec ces fruits une sorte de mucilage employé par les femmes, en guise de bandoline, pour lisser leur chevelure. Je trouvai aussi les deux espèces de Ficus déjà notées à Pootoo, et un charmant arbrisseau à feuilles épaisses et persistantes ayant au bout des branches des fruits d'un rouge superbe, ressemblant aux baies du houx ; c'était peut-être un Ardisia. Le *Vitex incisa* Lam. était aussi là, en fruits, couvrant les roches.

Culture des Novaculines. — Enfin, la marée était basse et l'île semblait presque réunie à la terre ferme par une immense étendue de boue. Je descendis dans une grande barque à fond plat et deux avirons furent placés en travers, retenus par des taquets. Mes hommes se placèrent de chaque côté et s'aidant des avirons comme d'une barre de cabestan, ils poussèrent l'embarcation qui glissa bientôt sur la boue comme un véritable traîneau. A environ un mille du rivage, nous arrivâmes ainsi dans la partie du chenal où se trouvent enfouies dans la boue les Novaculines. Comme tous les Solénoïdes, ces coquilles habitent un conduit vertical, atteignant souvent la profondeur de deux ou trois pieds. Ces trous révèlent la présence des coquilles aussi indiquée par de petits jets d'eau

que cause la pression transmise au sol élastique par l'approche du pêcheur, qui plonge alors rapidement son bras dans la boue et saisit le mollusque avant qu'il ait eu le temps de se retirer au fond de son puits. On a soin de ne point laver la boue bleue entourant les coquilles, vu qu'elle conserve l'humidité et permet de les transporter vivantes ; autrement, elles ne tarderaient point à mourir.

La *Novaculina constricta* a la forme générale d'un Solécurte dont elle n'est du reste qu'un sous-genre. Cette coquille est oblongue, légèrement striée par des lignes marquant ses accroissements successifs. La ligne de l'accroissement annuel est une strie plus profonde, quelquefois foliacée, située vers l'extrémité siphonale de la coquille qui est plus carrée que celle correspondant au pied du mollusque. C'est aussi au tiers de la coquille et du côté de cette dernière extrémité que se trouve la charnière d'où part un sillon creux, se dirigeant obliquement jusqu'au milieu du bord opposé, qui en cet endroit rentre légèrement. Les valves ne se touchent qu'à la charnière et au milieu du bord opposé dans la partie rétrécie de la coquille. L'empreinte du muscle abducteur, située très près de l'extrémité pédale, forme un triangle à sommet aigu. L'une des valves possède deux dents, l'autre quatre. La coquille roulée est blanche; fraîche, elle est recouverte entièrement d'une légère pellicule brun-olive dépassant les valves dont elle se détache d'ailleurs très-facilement.

Les stries d'accroissement permettent de déterminer facilement l'âge de ces coquilles. Le plus vieux spécimen que je pus trouver a environ quatre ans. Il mesure 77 millimètres de longueur, 25$^{m}/^{m}$ de largeur, 19$^{m}/^{m}$ d'épaisseur. Mais on les laisse rarement atteindre cette taille, car on les récolte au bout de la troi-

sième année. Bien que cultivées en grand nombre, on ne peut point dire que ces coquilles soient entièrement élevées en cet endroit. On prétend, en effet, que le naissain ne se trouve jamais qu'au fond du Port Nimrod, où on le ramasse à la main, sur le rivage. La raison probable est que le courant rapide des marées rejette les jeunes jusqu'au fond de la baie où la marée descendante les laisse sur la plage.

Quand on les y récolte pour la reproduction, ces coquilles sont fort petites, ne mesurant que quelques millimètres. Une livre (605 grammes) de ces coquilles ne coûte que 300 sapèques et en contient, dit-on, près de 4000. On les répand sur la boue, comme du blé semé à la volée, et elles ne tardent pas à s'y enfoncer. Ces champs d'un nouveau genre sont soigneusement délimités par des bambous piqués dans la boue. On ne récolte les coquilles qu'au bout de trois ans, elles ont alors acquis leur taille marchande et mesurent environ six centimètres de longueur. Mais pendant cette période elles ont à courir de nombreuses chances de destruction. Tantôt c'est une chaleur extrême qui durcit la surface de la boue ou échauffe trop l'eau des trous pendant l'intervalle des basses mers. Tantôt au contraire un vent violent les gèle durant cette même période. Les oiseaux marins, hérons, canards, etc., sont leurs plus grands ennemis lorsque la boue est à sec ; tandis qu'à marée haute certains poissons, tels que les raies, leur font la guerre. Il arrive ainsi quelquefois qu'une récolte entière est détruite soit par les agents atmosphériques soit par les oiseaux de mer. Lorsque ces derniers arrivent en trop grand nombre on paie un enfant pour les effaroucher. En moyenne, bon an mal an, environ un quart des coquilles semées survit à ces différentes causes de destruction.

La récolte se fait de la troisième à la huitième lune, c'est-à-dire pendant les six mois de printemps et d'été. Elle est faite par des hommes que les propriétaires des réserves paient à raison de quatre sapèques par livre de coquilles ramassées. Un bon pêcheur peut en récolter 50 cattis (ou livres) dans sa journée, ou plutôt pendant les quelques heures de basse marée, ce qui lui rapporte environ 200 sapèques par jour (près de 83 centimes), solde moyenne d'un journalier dans ce pays.

Les propriétés sont carrées et mesurées par tant de pas au côté. Un champ de 20 pas de côté peut être ensemencé pour une somme variant de 20 à 100 dollars, suivant la quantité de jeunes coquilles qu'on y dépose. Dans les bonnes années on peut réaliser un bénéfice de 10 pour cent sur la vente du produit. Les propriétaires de ces réserves habitent San-shan (les trois montagnes), un village situé en face de Yang-so-shan sur le continent. Quelques-uns d'entre eux possèdent d'immenses étendues de réserves et se font, dit-on, un revenu annuel de près de 2000 dollars. Les réserves sont ensemencées par rotation tous les trois ans.

Le commerce de ces mollusques est très-considérable. On en envoie chaque année de véritables chargements à Ningpo. On en mange beaucoup à l'état frais, mais le plus grand nombre est dépourvu de sa coquille et séché au soleil sur des claies de bambou. On les conserve alors en sacs et on les exporte un peu partout en Chine et même jusqu'au Japon sous le nom de *Ching-tszekan* (ching-tsze secs).

Mœurs et caractère du peuple. — Le 20 Novembre au matin je fis ma visite d'adieu aux trois familles habitant l'île. Ces gens me demandèrent de la poudre pour un vieux fusil rouillé que l'un d'eux possède, et des médecines euro-

péennes. Le sulfate de quinine est fort apprécié par ces pauvres gens qui ont souvent à souffrir de la fièvre ; les missionnaires leur en ont appris l'usage et ils ne manquent jamais d'en demander à tous les étrangers qu'ils rencontrent et qui généralement ne voyagent pas dans ces pays fiévreux sans une bonne provision de ce médicament. La médecine à feu *huo yao*, comme les chinois appellent la poudre, leur sert à charger quelque vieux mousquet de la tour de Londres, acheté au port voisin. Ils remplacent le plomb de chasse par de la grenaille de fer et tuent avec cela des cerfs, des faisans, des canards sauvages, des lièvres et même des sangliers qu'ils apportent sur le marché de Ningpo, où ils vendent ce gibier aux étrangers, car eux n'en mangent jamais. Ils font ce commerce en secret, le port d'armes à feu étant strictement interdit aux chinois. Par suite, dans certains endroits, les plantations sont ravagées chaque année par les sangliers, les faisans ou les autres animaux sauvages; aussi les paysans des environs des ports sont toujours bien aises de voir les étrangers venir chasser sur leurs terres. Il ont alors bien soin de leur indiquer les endroits les plus giboyeux et servent volontiers de rabatteurs. Il arrive bien quelquefois qu'un chinois pris pour le gibier est tué ou blessé, alors les villageois s'ameutent, crient beaucoup, menacent de tuer l'étranger. Si celui-ci sait avoir patience et se servir de sa langue, il entre en négociations avec les parents du blessé ou du mort et leur paie une bonne indemnité, variant suivant la gravité des blessures, l'âge et le sexe de sa victime. L'amende minimum n'est jamais au-dessous d'un dollar et cette somme paie même quelquefois pour la vie d'un enfant, surtout si c'est une fille. Pour un homme tué, c'est une plus grosse affaire et cela coûte souvent un millier de francs si la famille est turbulente et se plaint devant les

autorités consulaires. Malheureusement il arrive aussi quelquefois que le chasseur, perdant toute patience devant les clameurs de la foule ameutée, s'emporte, frappe dans sa colère le premier qu'il trouve sous sa main ou menace quelqu'un de son révolver. Les pierres commencent alors à pleuvoir sur lui de toutes parts et il ne lui reste qu'à fuir au plus vite s'il ne veut pas se faire massacrer, ainsi que cela est arrivé à diverses reprises et sans qu'on ait jamais pu savoir ce qu'était devenu le corps du malheureux chasseur enterré en secret par les gens du pays. En général, avec de la fermeté et beaucoup de patience, l'étranger qui sait parler le langage du pays a peu de risques à courir, à part les insultes, et même un mot bien placé mettra souvent les rieurs de son côté ; le chinois en effet aime à rire et il comprend le calembour auquel du reste sa langue se prête merveilleusement.

CHAPITRE V.

Oiseaux aquatiques. — Baie des Méduses. — Récolte des herbes marines. — Ilot de Hai-shan. — Crabe des Moluques. — Pêcheurs aux filets de soie, description de ces filets. — Environs de Hsiang-shan. — Arbres divers : *Salisburya adiantifolia*. — L'arbre à suif *Stillingia sebifera*, son ver-à-soie. — Cire végétale du *Rhus succedanea*. — Cire d'insecte, *Coccus pé-la*. — Cire d'abeille.

Abandonnant l'île de Yang-so-shan, je continue ma route vers le fond du golfe de Nimrod et passe devant plusieurs rochers assez curieux, dont l'un est appelé par les chinois le Bœuf jaune. Pourquoi ? Je n'en sais trop rien. A moins que leur vive imagination ne leur ait fait voir là une grossière représentation de cet animal. On

pourrait tout aussi bien y voir un château comme les premiers voyageurs anglais qui le remarquèrent et lui donnèrent sur leurs cartes le nom de " Castle Rock," qui me paraît mieux choisi que le premier; on croirait en effet voir de loin une vieille tour carrée se dressant au dessus des flots. A côté il s'en trouve un second plus grand appelé Ile Château « Castle Island ».

Oiseaux aquatiques. — Plus loin nous côtoyons l'île Nimrod. Au large de cette dernière, j'aperçois sur l'eau un vol de canards sauvages. J'arme à tout hasard un de nos vieux fusils dans lequel je glisse une balle chinoise, en fonte de fer, et j'ai la chance de blesser au cou un des oiseaux. Nous le ramassâmes et je reconnus un *Mergus Merganser* L. ou Grand Harle, canard à chair huileuse. J'en abandonnai la chair à mes hommes dont l'estomac n'avait pas de scrupules. La peau fut soigneusement préparée pour la collection des oiseaux pêcheurs destinée à l'Exposition de Berlin et qui se monta à 40 spécimens, nombre assez joli si l'on considère le peu de temps dont je pus disposer pour me les procurer. Ces oiseaux appartenant tous au district que je décris, j'en donne ici la liste, en latin, français et chinois :

ALCÉDINÉS. — Alcedo Bengalensis Gm. — Martin-Pêcheur bengalais. — Fei tsui niao, Yü Kou.
Alcedo lugubris Temm. — Martin-Pêcheur lugubre. — Li Yü Kou.

CHARADRIDÉS. — Vanellus cristatus Bp. — Vanneau huppé. — Wa tsze. Shui chi.
Charadrius fulvus Gm. — Pluvier fauve. — San-chih hui. Chin pei tsze.
Chettusia cinerea Blyth. — Grand pluvier cendré. — Shui wa hui.

GRUIDÉS. — Grus monachus Tem. — Grue moine. — Pai t'ou hsien ho.
Grus cinerea Tem. — Grue cendrée. — Hui ho.

ARDÉIDÉS. — Ardea cinerea L. — Héron cendré. — Tsang lu. Ching wu. — Lu wu.

Botaurus stellaris L. — Butor étoilé. — Shui lo to.

TANTALIDÉS. — Ibis Nippon Tem. — Ibis du Japon. — Hung-Ho.

Ibis Nippon, var. sinensis Oust. — Ibis chinois. — Hui hung ho.

SCOLOPACIDÉS. — Numenius phæopus Pall. — Courlis corlieu. — Hsiao ma ho.

Recurvirostra avocetta L. — Avocette vulgaire. — Shang wan tsui.

Tringa canutus L. — Bécasseau canut. — Tsze hua chio.

Scolopax rusticola Gm. — Bécasse vulgaire. — Ta shui cha.

Gallinago scolopacina Bp. — Bécassine vulgaire. — Shui cha.

Rynchæa Bengalensis Blyth. — Bécassine du Bengale. — Shui ma chio.

RALLIDÉS. — Rallus Indicus Blyth. — Râle indien. — Hui mei Hsiang chi.

Fulica atra L. — Foulque noire. — Ku ting chi.

ANATIDÉS. — Anser albifrons Gm. — Oie à front blanc. — Pai ê yen.

Anser segetum Mey. — Oie des moissons. — Tou yen.

Cygnus Bevickii Midd. — Cygne de Bevick. — Tien ê. Hsiao hua ê.

Anas boschas L. — Colvert. — Kou wei ya. Yeh ya tsze.

Anas (Querquedula) crecca L. — Sarcelle d'été. — Yü hu lu ya.

Anas (Spatula) clypeata Pall. — Canard souchet. — Pi pa tsui ya. — Shao tsui ya.

Anas formosa Georgi. — Sarcelle élégante. — Yen ching ya.

Anas zonorhyncha Swinh. — Canard à bec zoné. — Huang-tsui chien Ya.

Anas falcata Pall. — Sarcelle à faux. — Hua shui ya. Lowen ya.

Anas clangula L. — Garot vulgaire. — Chin yen ya.

Anas strepera L. — Canard chipeau. — Ko ta sang ya.

Mergus Merganser L. — Grand Harle. — Chien tsui ya.

Mergus serrator L. — Harle huppé. — Chien tsui-ya.

COLYMBIDÉS. — Colymbus septentrionalis L. — Plongeon catmarin. — Hei ssu mao ya.

PODICIPIDÉS. — Podiceps Philippensis, Swinh. — Grèbe des Philippines. — Ssu mao ya.

Podiceps cornutus Gm. — Grèbe cornu. — Ssu-mao ya.

LARIDÉS. — Larus argentatus L. — Goëland argenté. — Yin ssu hai-mao.

Larus canus L. — Goëland cendré. — Tu hai mao.

Larus ridibundus Tem. — Mouette rieuse. — Hung tsui hai-mao.

PÉLÉCANIDÉS. — Pelecanus Philippensis Gm. — Pélican des Philippines. — Tang ê.

Carbo capillatus Tem. — Cormoran. — Lu tsze.

A cette liste, qui donne déjà une idée suffisante de la richesse de la faune ornithologique et aquatique de ces parages on peut encore ajouter les oiseaux suivants que j'ai trouvés au Muséum de Shanghaï avec une étiquette marquée Ningpo :

CHARADRIDÉS. — Ægialitis minutus Pall. — Petit pluvier. — Chin-pei tzu.

ANATIDÉS. — Aix galericulata L. — Canard mandarin. — Yüan Yang.

Dafila acuta Eyt. — Pilet vulgaire. — Chien wei ya.

PÉLÉCANIDÉS. — Pelecanus mitratus Lich. — Pélican oriental. Tao-Ho.

J'ai aussi reçu un magnifique albatros blanc et noir tué par un capitaine de navire au large des îles Chusan, où l'espèce noire a aussi été remarquée; ces deux oiseaux

sont sans doute le *Diomedea brachyura* Less. et le *Diomedea derogata*, découvert au Shantung par Swinhoe.

Enfin M. l'abbé Armand David a aussi remarqué pendant un voyage par mer de Shanghaï à Ningpo vers la mi-mai :

PÉLÉCANIDÉS. — Sula fiber Blyth. — Petit Fou. — Hsiao Tao ho.

PROCELLARIDÉS. — Puffinus leucomelas Tem. — Puffin blanc et noir. — Hsiao Tao ho.

LARIDÉS. — Larus crassirostris Vieill. — Goëland à bec zoné. — Hai Mao.

Nous pourrions en citer bon nombre encore que l'on trouve chaque jour en hiver sur les marchés de Ningpo et Shanghaï, où les chinois les apportent pour les vendre aux étrangers. Ils prennent ces oiseaux au lacet ou au filet ; quelquefois ils les chassent au fusil.

Le plus remarquable de tous ces oiseaux est l'*Ibis Nippon*, variété *sinensis*, commun aux environs de Ningpo et qui fut découvert pour la première fois dans cette province du Chèkiang par M. l'abbé David. Cet Ibis a la taille et les proportions de l'Ibis Nippon, mais il en diffère par son plumage qui est d'un gris cendré sur la huppe, le cou, le dos, les ailes et la partie supérieure de la poitrine, et d'un blanc plus ou moins nuancé de rose, comme l'I. Nippon, sur l'abdomen et les grandes pennes des ailes et de la queue.

L'Ibis du Japon, dont j'ai possédé aussi plusieurs spécimens venant de Ningpo, est blanc et rose, c'est un fort bel échassier. Les Chinois confondent les deux variétés et prétendent, peut-être avec raison, que c'est le même oiseau dont le plumage varie suivant l'âge ou plutôt la saison. Les nichées sont toujours composées de deux petits.

Un autre oiseau qui n'avait encore été signalé que dans le détroit de Behring par Richardson, sous le nom de *Fulix mariloïdes* Vich, a été trouvé à Ningpo par M. Swinhoe. Plusieurs lui furent apportés vivants par des pêcheurs, dans les filets desquels ces canards s'étaient pris en poursuivant le poisson sous l'eau.

Un autre canard de la Sibérie orientale, la Fuligule de Baer, *Fulix Baeri* Radde, vient aussi chaque hiver, aux mois de février et mars, visiter les environs de Ningpo.

Baie des Méduses. — Ayant passé un rocher, que sa position au milieu du golfe a fait appeler Ile-du-Milieu, nous apercevons à babord une gorge étroite s'ouvrant entre deux caps escarpés, couverts de pins et de bambous, qui s'avancent jusqu'au bord de l'eau ; celle-ci illuminée par le soleil de midi apparait d'une belle couleur d'aigue-marine. Tenté par la beauté incontestable de ce site, je fais mettre le cap sur cette nouvelle crique appelée sur ma carte « Medusa bay » baie des Méduses. Cette baie fort étroite à son entrée, fait bientôt un large coude et s'enfonce jusqu'à 4 milles et demi dans la direction du Sud-Ouest. Elle s'étend alors comme un lac dont les bords sont formés de tous côtés par des montagnes s'élevant à mesure qu'on approche du fond de la baie. L'une d'elles remarquable par son altitude et appelée Hsiang-Shan, donne aussi son nom à la baie, ainsi qu'à une ville de troisième ordre ou *Hsien* située sur un raisseau qui se jette au fond d'une des criques.

Pendant les chaleurs de l'été, les eaux transparentes de cette baie sont constellées par d'innombrables méduses, d'où le nom qu'elle porte. Les chinois savent tirer bon parti de cette manne aquatique. Montés sur leurs légers sampans et armés de filets à main, ils s'emparent aisément de ces proies faciles qu'ils font ensuite sécher sur les rochers du

rivage, ayant eu soin de les saupoudrer d'alun pour les durcir et en faciliter la dessiccation, et les conservent avec du sel dans des pots de terre vernissée, fabriqués dans le voisinage. Voilà encore un mets auquel, je crois, nos pêcheurs français n'ont jamais songé et j'avoue que je n'ai jamais eu la tentation d'en manger. Sans doute, l'occasion m'a manqué, car si je l'eusse trouvé servi sur la table d'un de mes hôtes chinois, il aurait bien fallu m'exécuter et goûter aux méduses frites comme j'avais goûté aux holothuries et aux seiches bouillies. N'ayant pu voir ces acalèphes en vie, je n'en puis déterminer exactement l'espèce ; d'après les dessins chinois et les débris salés que j'ai pu examiner, je crois bien que ces méduses appartiennent à l'espèce connue sous le nom de *Rhizostoma Cuvieri.* Le nom chinois vulgaire est *Shui mu* (mère de l'eau), dans les livres classiques on trouve *Hai hsieh* l'équivalent du nom anglais « Sea nettle », ortie de mer et qui rappelle les propriétés urticantes de plusieurs espèces de ces méduses. Ceci tend aussi à prouver qu'il en existe plusieurs variétés dans ces eaux et entre autres la Cyanée vénimeuse *Cyanæa capillata*, qui produit sur la peau une brûlure comparée par les chinois à la piqûre du scorpion. Quelques-uns de ces rhizopodes atteignent de très-grandes dimensions, j'en ai vu dont le disque mesurait près de deux pieds de diamètre.

Récolte des herbes marines. — Vers le milieu de la baie de Hsiang-Shan, je remarque une pêcherie de varech qui fournit, dit-on, tous les environs. Je descends aussitôt à terre, afin de recueillir le plus de détails possibles sur cette industrie qui, en cet endroit, fournit du travail à de nombreux ouvriers.

Lorsque la mer est basse, on récolte le varech au moyen de rateaux à très-long manche et à longues dents de fer,

plates et presque coupantes, disposées obliquement de façon à former crochet. On ne récolte ici qu'une espèce d'algue qui est très-abondante et consiste en longs filaments d'un beau vert, conservant cette couleur malgré la dessiccation. Cette algue marine qui est je crois le *Sphærococcus cartilagineus var. setaceus*, croit dans les endroits où la mer est très-claire. On la fait sécher sur des cordes tendues à un mètre du sol le long du rivage. Les pluies la gâtent, en la privant de sel. Elle blanchit alors et pourrit. Elle perd environ 80 à 85 pour cent de son poids par la dessiccation. On en compte trois qualités. Les deux dernières sont mélangées de nombreux filaments blancs. On distingue quatre espèces ou variétés suivant les saisons pendant lesquelles on les a récoltées. Le nom général est *Tai chiao*, mais les variétés sont distinguées par les noms des saisons. La journée moyenne des pêcheurs est d'environ 200 à 300 sapèques et la valeur des algues de 30 à 36 sapèques le catti à Hsiang-shan, tandis qu'à Ningpo cette valeur monte jusqu'à 100 sapèques pour la qualité supérieure le Tai chiao d'hiver qui est considéré comme le meilleur étant le plus coloré et le plus riche en sel. Ces algues ont un goût salé assez agréable; on y trouve aussi l'odeur de l'iode. Elles sont fort employées en guise de sel et de condiment.

Mais ces algues ne sont pas les seules employées ; sur les rochers des îles on récolte aussi en quantité une algue violette, *Porphyra vulgaris* Ag. appelée *Tsze tsai* (légume violet) en chinois et qu'on vend sur le marché de Ningpo en feuilles circulaires d'un pied de diamètre obtenues en desséchant une quantité de ces algues dans un cadre de bambou.

J'ai encore trouvé à Ningpo, et provenant des environs, un varech blanc, le *Gelidium corneum* Ag., qui fournit

une gélatine fort estimée et est appelé *Shih hua tsai* (légume fleur de pierre). Le *Laminaria saccharina* y est importé de la Sibérie russe et surtout du Japon, ainsi que le *Glœopeltis intricata* qui sert surtout de condiment.

Ilot de la baie de Hsiang-shan. — J'avais à peine achevé ma visite qu'une forte brise nous poussa rapidement vers le fond de la baie et nous fit bientôt rouler d'une manière si désordonnée que mon domestique n'eut point honte d'avoir le mal de mer. Nous jetâmes l'ancre sur un fond de boue molle à plus d'un mille du rivage et non loin d'un îlot des plus pittoresques, couvert de pins et de bambous croissant dans l'intervalle d'immenses masses de granit roulé, évidemment des blocs erratiques descendus des montagnes élevées qui entourent le fond de la baie. Ces blocs entassés les uns sur les autres, jusqu'à une hauteur de près de cent pieds, semblaient l'ouvrage des titans. Au sommet d'un de ces rochers était perchée une compagnie d'énormes pélicans sur laquelle je tire plusieurs balles avant de pouvoir les effrayer. Je grimpe jusqu'à la cime de cette petite île, appelée *Hai-shan*, montagne de la mer, formée par un immense bloc arrondi qui représente assez bien le dos d'une gigantesque baleine. Le granit s'exfolie par couches en sorte qu'on dirait que la peau du monstre a été dévorée à certaines places par les oiseaux de mer, dont les déjections blanches couvrent les roches des environs. Sur les pierres je récolte une charmante fougère scolopendre *Trichomanes Sp.* et le figuier rampant (*Ficus stipulata*).

Crabe des Moluques.— Dans le sable je trouvai à basse mer les fragments encore pourvus de chair de la carapace d'un crabe fort curieux de l'ordre des Xiphosures et que je croyais n'exister qu'aux Moluques : le *Limulus*. Il est d'ailleurs assez rare ici et les fragments étaient trop incom-

plets pour que je puisse décider si c'était le *Limulus longispinus* ou le *Limulus cyclops* que je venais de trouver. Les pêcheurs se servent de sa carapace comme d'une écuelle.

Pêcheurs aux filets de soie. — Après avoir passé toute la nuit du 20 novembre à rouler à l'ancre en vue de l'îlot de Hai-shan, j'eus toutes les peines du monde à y débarquer le 21. La mer était basse et bien qu'à deux milles de terre nous étions presque à sec tant le fond découvre en cet endroit. Je pus heureusement trouver le lit d'un ruisseau qui descendait d'une haute montagne et creusait entre deux grandes berges de boue un chenal ayant assez d'eau pour notre petit youyou. Les nombreuses roches éparses autour de l'îlot facilitèrent la descente qui autrement n'aurait été praticable qu'avec des pousse-pied. Halés sur le sable d'une des plages, je remarquai toute une flottille de pêcheurs aux filets de soie. Leurs bateaux sont longs et étroits, calent fort peu d'eau, et sont recouverts de nattes en bambou formant voûte. Souvent ils sont réunis deux à deux et recouverts d'un toît commun.

L'espace libre entre le fond de l'embarcation et le toît n'est que de trois ou quatre pieds et cependant toute une famille vit sur ces frêles esquifs que le vent de la nuit aurait infailliblement chavirés s'ils se fussent trouvés à la mer. Le fond du canot est divisé en compartiments dont quelques uns toujours pleins d'eau servent à conserver vivant le poisson pris dans les filets. Dans les autres on loge les quelques ustensiles de ménage, le bois et le charbon que l'on brûle dans un petit fourneau en terre avec chaudière en fer qui se trouve solidement maçonné dans la proue du bateau. En dehors une longue perche horizontale sert à suspendre les filets.

Profitant du repos forcé que leur imposait l'état de la mer, ces pêcheurs étaient tous occupés à réparer leurs filets et à les sécher au soleil. Les murs et les arbres en étaient couverts, aussi je pus les examiner à loisir et même m'en procurer une collection complète qui compte sept filets de mailles différentes et dont chaque bateau possède un jeu complet.

Ces petits bateaux s'aventurent souvent à de grandes distances dans la baie de Nimrod et même en mer. La flottille que je trouvai à l'ilot de Hai-shan venait des environs de Ningpo. Ne trouvant pas toujours de l'eau dans les îles sauvages où ils vont faire sécher leurs filets, ils ont soin d'en emporter une bonne provision dans un seau ovale et plus large au fond qu'au bord, ce qui lui donne plus de stabilité. On y puise l'eau au moyen d'un tube de bambou formant cuiller. Tout le reste du mobilier, baquets, gamelles, plats, est en bois, de sorte que quand par malheur le bateau chavire, tout flotte à la surface, même les enfants sur le dos desquels est fixée une grosse gourde qui leur tient lieu de ceinture de sauvetage. Quelques poignées de paille forment tout le couchage de ces pauvres gens.

Les filets sont d'immenses nappes d'une longueur de cinquante mètres sur deux à trois pieds de largeur qu'on dispose verticalement dans l'eau partout où le courant n'est pas trop fort. Dans les rivières et canaux on les dispose en zigzag allant d'un bord à l'autre. Ils sont faits en soie blanche très-fine et non tordue ; j'en ai vu dont la soie était aussi fine que des cheveux. La largeur des mailles varie de 2 à 4 centimètres; les flotteurs sont formés de petits bouts de tige de jonc ou de roseau (*Phrag-*

mites) très-adroitement noués à chaque bout, ce qui empèche l'eau de pénétrer à l'intérieur et d'y pourrir la moelle. La partie inférieure est garnie de petits cylindres en terre cuite fort compacte et si dure qu'on les dirait en ardoise; ils mesurent un centimètre de long sur deux millimètres de diamètre. On emploie aussi de petites baguettes de plomb, quelquefois remplacées par des sapèques. Les flotteurs et les poids sont fixés non sur la soie, mais sur une bordure faite d'un double fil en ortie de Chine. Bien que chaque filet représente un travail considérable, ils ne coûtent guère que 10 francs pièce et je pus me procurer la collection des 7 pour 60 francs.

Ces filets sont plongés dans l'huile bouillante de l'*Elæococca vernicifera* qui donne à la soie une légère teinte blonde et une demi transparence, ce qui la rend parfaitement invisible dans l'eau et la conserve en même temps en la rendant très-résistante. Ils flottent à la surface, mais on les charge quelquefois de façon à les immerger complétement et à les faire reposer sur le fond de sorte qu'on en a deux étages. J'ai bien essayé de savoir de ces véritables artistes en hydrostatique s'ils n'avaient pas de filets flottant entre deux eaux, ils m'ont assuré que non. Le poisson est pris par les ouies dans les mailles et d'autant mieux que le filet est invisible et très-léger. Les filets neufs sont d'un beau blanc, on dirait qu'ils sont faits avec les fils de la Vierge tant ils sont légers (quelques grammes seulement sans les plombs et flotteurs); on pourrait presque les envoyer dans une lettre tant ils prennent peu de place pliés et foulés. Huilés ils ont l'air d'être tissés avec la blonde chevelure de Vénus. Massés sur une longueur de quelques pieds, on dirait une étoffe faite des brouillards de la mer. Avec quelques-uns de ces char-

mants filets, quelles délicieuses jupes de danseuses d'opéra l'on pourrait faire, ce serait d'un léger féerique et l'effet serait encore rehaussé en les plaçant sur du satin rose ou bleu, ce qui permettrait d'en faire des robes de bal.

Ces merveilleux filets qui ont été fort admirés à Berlin où ils ont aussi été très-remarqués des pêcheurs, viennent des environs du lac *Tung tien hu* à quelques lieues au Sud de Ningpo. Ils ne sont pas tissés par des fées comme on pourrait le croire, mais par les mains des femmes des pêcheurs qui sont loin d'être comparables aux naïades et aux sirènes. La ville de *Shao-hsing* est aussi célèbre pour ses filets de soie.

Au moment où je visitai cette flottille de pêcheurs, j'en trouvai aussi beaucoup d'occupés à reteindre leurs filets, opération qu'on doit répéter de temps en temps. Les cordes en ortie de Chine qui supportent les flotteurs et les poids sont de plus trempées dans du sang de cochon légèrement additionné d'eau. C'est aussi la préparation que l'on fait subir à tous les filets de chanvre. Bien qu'ils m'aient assuré le contraire, je crois que les pêcheurs mettent un peu d'alun dans cette préparation. Il se combine avec l'albumine du sang et forme une sorte de vernis imperméable qui protége les filets. Je dois faire remarquer ici que les Chinois sont extrêmement méfiants et qu'il est très-difficile d'obtenir d'eux des détails sur ce que nous appelons nous-même les secrets du métier. Il faut user de ruse, leur indiquer et expliquer d'abord des préparations analogues connues en Europe. Peu-à-peu, voyant qu'on en sait déjà si long, ils prennent confiance et l'on finit, en y mettant beaucoup de patience et un peu de tact et d'adresse, à apprendre d'eux ce que l'on désirait savoir.

Lorsque les filets sont apprêtés et secs, on les plie en les enfilant par la ligne des flotteurs entre deux grosses

aiguilles de bambou piquées à chaque bout dans un léger bloc de bois de pin. Cet instrument fermé a la forme d'un cadre long et étroit qui sert à pendre le tout. A la partie inférieure, dans les boucles formées par la ligne des plombs, on passe un brin de rotin ou de bambou tourné en cerceau à chaque extrémité, ce qui empêche le filet de se brouiller. Lorsque l'on veut jeter le filet, le pêcheur ouvre le cadre, enlève la bande de rotin et déploie le filet, qu'il tient de la main gauche; au moyen d'une petite fourche en bambou il le dépose soigneusement dans l'eau de la main droite. A chaque extrémité il laisse fixée une moitié du cadre formant une petite bouée de repère. On relève souvent ces filets en usant des mêmes précautions; un petit filet épuisette sert à amener à bord les plus gros poissons. Un bon filet de soie peut durer trois ans.

Environs de Hsiang-shan. — Hsiang-shan est une ville de troisième ordre ou *Hsien*; située à vingt-six *li* (1) du fond de la baie à laquelle elle donne son nom. Comme elle n'a rien de particulier je renonce à la visiter, mais, tenté par la beauté du paysage, je laisse la pêche de côté pour quelques heures et vais flâner dans les environs. Un petit chemin dallé d'un demi-mille relie à marée basse l'ilot de Hai-shan à la terre ferme. Ce chemin me mène à un village de pêcheurs dans les rues duquel je remarque des tas de coquilles de paludines, *Paludina chinensis*, *P. vivipara* etc., dont la pointe brisée atteste qu'elles ont été mangées par les habitants. La côte s'élève rapidement et au-dessus des collines je vois au loin la tête superbe du *Ta lei shan*, une haute montagne dont l'influence est des plus favorables; son *Feng shui*

(1) Un li = 400 mètres.

(vent et eau) comme disent les chinois, est excellent.

Aussi sur ses pentes nombreuses se trouvent, dans des sites charmants, les tombeaux des riches habitants du pays. Ces tombeaux consistent en *tumuli* devant chacun desquels se dresse une table de marbre blanc qui porte le nom et les titres du défunt ainsi que la date de l'érection du monument.

Plus je m'éloigne de la mer plus le paysage devient intéressant. Le chemin étroit et soigneusement pavé traverse un petit ruisseau sur un pont horizontal formé de belles dalles carrées bordées de chaque côté de dalles plus longues qui forment le tablier et reposent sur des piliers de granit. Toute cette construction en ligne droite et à angles droits diffère essentiellement de l'architecture des ponts du Nord qui sont bossus, et de ceux des environs de Ningpo, qui sont à voûtes semi-circulaires.

Ce petit chemin propre et bien entretenu, monte et descend sur les collines et dans d'humides vallons au fond desquels des ruisseaux murmurent et roulent en cascades de rocher en rocher. Bien qu'en hiver, le paysage est délicieux, je dirai même plus joli qu'en été où tout est uniformément vert.

Arbres divers, le Salisburya adiantifolia. — Sur le fond noir des pins chinois les bambous se détachent par leur vert glaucescent et les érables par leurs feuilles jaunissantes. Près des villages de superbes camphriers étalent leur feuillage brillant et d'un vert sombre relevé par les feuilles jaune d'or du *Salisburya adiantifolia*. Cet arbre de la famille des Conifères et qu'on ne trouve plus en Europe qu'à l'état fossile atteint souvent une grande hauteur et une forte circonférence. On en cite un dans un temple aux environs de Péking qui mesure quarante pieds de tour. Il croît parfaite-

ment droit et son bois est d'un grain très-fin. Ses fruits ressemblent à des abricots et exhalent une forte odeur d'acide butyrique. L'amande renfermée dans un noyau blanc et mince fournit un aliment sain, lorsqu'elle est rôtie. On en retire aussi une huile douce à saveur agréable, employée en pharmacie. Quelques-uns de ces arbres sont très-vieux ; il en existe que l'on dit remonter à la dynastie des Yuan, XIII[e] siècle. La feuille, dont la forme se rapproche de celle des frondes du Capillaire de Montpellier (*Adiantum capillus-Veneris*), lui a fait donner par les anglais le nom de " Maiden-hair tree " (Maiden-hair cheveux de vierge, cheveux de Vénus). Les feuilles d'un vert glauque en été, jaunissent en automne et tombent en hiver.

Arbre à suif, Stillingia sebifera. — Plus loin je remarque de nombreuses plantations d'arbres à suif dont les feuilles sont rougies par l'automne, tandis que les capsules noires s'ouvrent et montrent les graines recouvertes d'une légère couche de matière blanche et onctueuse, le suif végétal.

Cet arbre étant particulier à la Chine et fort commun dans la province du Chèkiang, où on le trouve croissant à l'état sauvage sur les montagnes des environs de Ningpo, mérite une description particulière d'autant plus qu'il fournit la presque totalité du suif employé dans ce pays à la manufacture des bougies dont on se sert dans les temples et les cérémonies. La religion boudhique défend en effet de tuer tout ce qui a vie et ce serait un péché grave de brûler sur les autels un suif de provenance animale. Puis comme je l'ai déjà dit, les moutons sont rares dans cette province, inconnus même dans les îles et les bœufs ou les buffles ne sont jamais sacrifiés à la boucherie. Bien qu'on trouve cet arbre jusqu'à Canton et dans l'île

de Formose, ce n'est que dans les provinces du centre, dans le Fokien et le Chêkiang qu'on en extrait la matière sébacée.

Le *Stillingia sebifera*, A. de Jus. Mx. aussi appelé par les savants *Croton sebiferum* ou *Excœcaria sebifera*, porte en chinois le nom de *Wu chiu shu* ou *Chin tsze shu*, c'est-à-dire l'arbre au noir *chiu* parce que ses feuilles s'emploient dans la teinture en noir, ou l'arbre au *chiu tsze* le nom de ses fruits. On l'appelle encore *Ya chiu* ; le *chiu* aux corneilles, qui dit-on aiment à manger ses fruits. Les anglais en Chine et dans l'Inde, où il a été introduit, le nomment " Tallow tree " arbre à suif et " Chinese Wax-tree " arbre à cire chinois.

Cet arbre appartient à la grande et utile famille des Euphorbiacées, tribu des Hippomanées. Les feuilles sont rhomboïdales, aussi larges que longues, acuminées, très longuement pétiolées, glabres et d'un vert brillant en été. En automne elles prennent toutes les teintes du jaune au rouge le plus vif et ne tombent que peu-à-peu et fort tard en hiver, aussi plusieurs auteurs ont-ils assuré que l'arbre n'en est jamais dépourvu. Sans cesse retournées par le vent elles ressemblent de loin à celles du peuplier tremble.

L'inflorescence est formée de longs chatons coniques de petites fleurs apétales d'un jaune verdâtre qui s'ouvrent vers le mois de mai. Le fruit est une capsule à trois coques, qui de verte devient noire en mûrissant et s'ouvre en trois carpelles qui en tombant laissent voir les graines recouvertes d'une sorte de cire blanche ou suif. Ces graines, au nombre de deux dans chaque fruit, ont la forme et la grosseur de grains de café.

L'arbre à suif se propage par semis ; on le transplante ensuite sur le bord des chemins, des canaux ou des champs, là où il ne gêne point la culture. Dans les mon-

tagnes de Hsiang-shan je l'ai vu planté en champs. Il commence à produire vers la huitième année et à l'âge de 12 ans atteint toute sa croissance. Il mesure alors une vingtaine de pieds de hauteur sur un diamètre d'environ 20 à 25 centimètres au pied. Sa forme générale ressemble au pommier. Il peut produire pendant 80 ans et en vit même 100. En vieillissant il se pourrit par le pied qui se creuse en forme de mortier, d'où son nom de *Chiu*, qui s'écrit avec les deux caractères *arbre* et *mortier* et signifie par suite arbre-mortier. Un bon arbre peut fournir une récolte annuelle de 20 à 30 cattis de graines, quelques-uns en donnent jusqu'à 100.— Chaque picul (100 cattis) de graines donne 22 à 23 cattis de suif épuré appelé *Pai yu*, suif blanc, et 15 à 16 cattis d'huile dite *Ching yu*, huile claire. Dans le centre de la province de Chêkiang, le prix d'un picul de graines, telles qu'on les récolte sur l'arbre, est d'environ 3 dollars. Le suif, épuré et fondu en gâteaux circulaires d'un demi-picul, se vend à raison de 8 à 10 dollars par picul ; à Ningpo ces prix montent à 12 dollars.

Le bois de cet arbre est blanc, mou et onctueux; il ne sert qu'à faire des planchettes de noria, des semelles et des faux talons pour les petits souliers des femmes ; ou encore des blocs pour hacher la viande. Les parties de la province où l'arbre à suif est le plus cultivé sont les parties centrales et occidentales, ainsi que le Nord-Est, la plaine de Ningpo et les îles Chusan.

Voici maintenant comment l'on extrait le suif végétal des graines du Stillingia. Au mois de Décembre, lorsque presque toutes les feuilles sont tombées ainsi que les carpelles, on brise toutes les petites branches qui portent des fruits à leur extrémité et on les réunit en fagots. On en détache les graines en les battant sur le bord d'un

baquet, on enlève ensuite, autant que possible, tous les débris de coques ou de branches. Les graines sont alors introduites dans un cylindre de bois dont le fond est percé de trous et qu'on soumet pendant quelques minutes à l'action de la vapeur d'eau bouillante en les suspendant dans des vases de fer encastrés dans un fourneau long et étroit. La substance sébacée est ramollie par cette opération et se détache plus facilement des graines ; pour l'en séparer, on renverse le contenu des cylindres dans un mortier de pierre et on bat légèrement avec des maillets de bois. On place ensuite le tout sur des tamis chauffés, au travers desquels le suif s'écoule dépouillé de l'albumine des graines. Mais il est encore sali par des débris d'écorce et ressemble, comme consistance et comme couleur, à de la farine de graine de lin. Pour le purifier entièrement, on le met encore chaud dans un cylindre fait d'anneaux de paille tressée, superposés, qu'on place dans une auge horizontale en bois, solidement cerclée de fer. Là on le soumet à une pression graduelle et énergique au moyen de coins de bois dur, chassés avec un mouton de pierre. Le suif s'écoule alors parfaitement blanc, dans des baquets peu profonds, où il ne tarde pas à se solidifier. Pour empêcher l'adhérence, l'intérieur de ces moules est préalablement saupoudré de terre rouge.

L'huile se retire de l'albumine des graines au moyen du même procédé; c'est une huile fixe, de qualité inférieure, qu'on emploie à l'éclairage. Le tourteau sert comme engrais.

Suivant le docteur Macgowan, que j'ai eu l'honneur de connaître à Shanghaï, le suif végétal se compose principalement de tripalmitine et fond à 40° centigrades. La température de l'été s'approchant de ce chiffre, qu'elle

atteint même quelquefois à l'ombre, on est obligé, pour donner quelque consistance aux chandelles, de les mélanger de cire végétale; on les recouvre aussi de plusieurs couches de cette cire moins fusible et plus dure que le suif.

Les feuilles du Stillingia fournissent une teinture noire lorsqu'on les fait bouillir avec du sulfate de fer et de l'alun. On se contente souvent de les laisser infuser une dizaine de jours dans de l'eau avec de la limaille de fer. Ceci prouve qu'elles renferment une forte proportion de tannin.

Ver à soie de l'arbre à suif. — Enfin, ce même arbre nourrit aussi un ver à soie sauvage qui fournit dans les provinces du Sud une soie appelée *Ching-hsiang-tsien*, c'est-à-dire cocons de Ching-Hsiang, nom ancien de la ville de *Chia-Yin-Chou* (lat. 24° 10′ 17, longit. 113° 43′ 7″) dans la Préfecture de *Chao-Chou-Fu*, province du Kuangtung. Ces cocons valent à Hong-Kong 3 et 4 sapèques la pièce. La soie est grosse et rude et fournit à bon marché des étoffes d'une grande solidité et ressemblant fort au Pongée fait de la soie du chêne du Shantung. La chenille a tout le corps recouvert d'une poudre blanche très-fine et s'appelle *Fun-tsham*. Lorsque les habitants de Chia-Yin-Chou veulent élever ce ver à soie, ils capturent un papillon femelle, *Tsham-ngo*, l'attachent par une patte sur un paquet de paille à l'extrémité d'une perche en bambou qu'on pique près d'un arbre. Pendant la nuit le papillon mâle vient féconder la femelle qui ne tarde pas à pondre sur la paille un grand nombre d'œufs. Quand les jeunes chenilles sortent de l'œuf, on les transporte sur les arbres à suif (1).

Quel est ce ver à soie si intéressant, il m'est malheu-

(1) Notes and Queries on China and Japan, The wild silk-worm by Charles Piton, New series, Vol. IV, p. 63.

reusement impossible de le dire, ne l'ayant jamais vu. M. Piton dit seulement que le papillon est commun à Hong-Kong, où il vole pendant le jour et se laisse prendre facilement; et que la chenille est entièrement recouverte d'une poudre blanche très-fine. D'un autre côté, M. Theos Sampson (1) décrit comme fournissant la soie de *Chia-Yin-Chou* (*Ka-yin-chou* en cantonnais), appelée *Ching-hsiang-tsien*, une chenille ayant 2 à 2 1/2 pouces de long et un demi-pouce de diamètre, de couleur verte, dont le dos et les côtés sont marqués de bandes longitudinales, 6 jaune-pâle et 5 vert-de-mer. Ces couleurs sont disposées alternativement, les bandes inférieures des côtés étant jaunes tandis que la bande centrale sur le dos est verte. Sur chacun des onze anneaux de la chenille se trouvent six tubercules d'un dixième de pouce (2 m/m) de diamètre et de même hauteur. Il sont placés sur les bandes jaunes. Ces tubercules obtus sont couronnés d'une demi-douzaine de poils disposés en étoile et variant en longueur d'un dixième de pouce (2 m/m) à un demi-pouce (12 m/m). — Sur le dernier anneau deux des tubercules paraissent être des pieds atrophiés. D'après le même auteur, le cocon est brun, d'une apparence fort soyeuse et adhère aux branches et aux feuilles au moyen d'une gomme si forte qu'il faut le mouiller pour l'en détacher. Cette gomme se trouve dans toute l'épaisseur du cocon qui est pyriforme et toujours muni à sa plus petite extrémité d'une ouverture par laquelle l'auteur suppose avec raison que le papillon fait sa sortie (sans rien briser ?).

Le papillon est un crépusculaire (moth) et mesure de 4 à 5 pouces (de 10 à 12 1/2 centimètres) d'envergure; les ailes sont pareilles dans les deux sexes. Elles ont

(1) Notes and Queries on China and Japan. Vol. IV, p. 11.

un fond d'un joli rose-pâle marqué de zônes à courbes élégantes de plusieurs nuances de brun.

Sur les ailes externes ces marques se dessinent en lignes profondément échancrées (comme des dents de scie irrégulières). Sur chacune des quatre ailes, se trouve un œil (*speculum*) de diverses couleurs à teintes plus foncées que celles des ailes. Le corps de la femelle mesure un pouce et un quart de longueur (31 m/m) sur quatre dizièmes de pouce de largeur (5 m/m) dans toute sa longueur. Il est d'abord couvert d'un poil noir sur lequel viennent se détacher plus tard des anneaux rose-tendre. Le corps du mâle est plus petit. Les antennes mesurant un demi-pouce de longueur (13 m/m) sont pectinées et étroites chez la femelle ; elles ont chez le mâle l'élégante forme de plume qui caractérise la famille des Bombycides.

D'après ces détails nous avons là en effet un Bombyx; mais lequel ? La description que je viens de traduire s'applique presque exactement aux deux sericigènes connus sous les noms d'*Attacus Pernyi* du Shantung et d'*Attacus Yama-maï* du Japon, qui vivent tous deux sur les feuilles de plusieurs variétés de chênes. La description de la chenille seule ne concorde guère.

Cire végétale du Rhus succedanea. — Il ne faut pas confondre le suif végétal du *Stillingia sebifera* avec la cire végétale qu'on trouve aussi à Ningpo et qui est importée du Japon. Cette cire est fournie par les fruits d'un arbre de la famille des Térébinthacées, tribu des Anacardiés : le *Rhus succedanea* L. qui pousse aussi en Chine. C'est même de cet arbre que les Chinois extraient leur vernis ou laque, qui découle d'incisions faites dans le tronc. La cire du *Rhus succedanea* se trouve en couche épaisse sous l'enveloppe du fruit. Pour l'obtenir, on fait bouillir les fruits dans l'eau et la cire surnage. On la verse

alors dans des moules où elle se congèle. C'est une huile concrète plutôt qu'une cire, bien qu'elle contienne 14 0/0 de cette dernière matière. Elle est blanche, fond à 120° centigrades et contient de la céroléine et de la myricine (1).

Cire d'insecte, Coccus pé-la. — Quelques auteurs prétendent à tort que cette cire végétale est fournie par un insecte vivant sur le *Rhus succedanea*; voici d'où vient l'erreur : Il existe en Chine, surtout dans cette province du Chêkiang, à Kia-hing-fu, une cire dite végétale, appelée en chinois *Pela* cire blanche, et qui est produite par un petit insecte le *Coccus pé-la* de Westwood ; cet insecte vit sur le *Ligustrum lucidum* ; or cet arbre porte en chinois le même nom que le *Rhus succedanea* : *Nü chên*, et l'on a pris l'un pour l'autre, sans s'être donné la peine d'approfondir le sujet. Le *Coccus pé-la* vit aussi sur le *Fraxinus sinensis* que l'on appelle par suite *Pé-la shu* " arbre à cire blanche ". Plusieurs auteurs ont parlé de cette cire et décrit vaguement l'insecte, mais c'est seulement l'année dernière que mon excellent ami le Père C. Rathouis S. J. a donné le dernier mot sur cette question, en publiant dans les " Mémoires concernant l'Histoire naturelle de l'Empire chinois ", cités plus haut, une très-bonne monographie modestement intitulée " Etude sur le Coccus pé-la ". Elle est accompagnée de deux grandes planches dues à son crayon d'artiste, donnant en 34 figures, dessinées au microscope, l'anatomie complète du mâle et de la femelle de ce petit puceron de la famille des Kermès, qui ne mesure que 6 à 7 dixièmes de millimètre.

Les missionnaires, les voyageurs et même les auteurs

(1) La Matière médicale chez les Chinois, par M. le Dr Soubeyran et M. Dabry de Thiersant.

scientifiques n'avaient pu jusqu'ici déterminer exactement les arbres sur lesquels vit cet insecte. Ainsi qu'il arrive si souvent en Chine, où la science botanique n'existe pour ainsi dire pas, on trouvait plusieurs arbres d'espèces et de variétés différentes désignés par le même nom. Aux questions des étrangers les gens du pays répondaient que la cire d'insecte se récoltait sur les arbres appelés *Nü chên* " vierge pure " ; or, ce nom vulgaire désigne le *Rhus succedanea* L., le *Cornus alba* L., le *Ligustrum Japonicum* Thunb., le *Ligustrum lucidum* Aiton, le *Fraxinus sinensis*. D'autres citaient le *Tong tsing* (*Ligustrum glabrum*), puis on confondait ces noms chinois ensemble, car ils varient avec les provinces, ou bien les pauvres paysans se contentaient d'appeler tous ces arbres *Pe-la shu* " arbres à cire blanche " en y ajoutant l'*Hibiscus syriacus*. C'était une confusion dont il était difficile de sortir ; ce qui rendait l'identification encore moins facile, c'est qu'il existe réellement deux arbres nourrissant l'insecte. Enfin mon savant ami se chargea d'élucider complètement cette question et grâce à ses minutieuses recherches et à celles du P. Heude, botaniste distingué, nous savons aujourd'hui que les insectes à cire vivent et se reproduisent spontanément sur le *Tong tsing* (*Ligustrum lucidum*) dont les feuilles sont persistantes en hiver (ainsi que l'indique son nom chinois signifiant littéralement « hiver-vert ») ; mais que les Chinois transportent les femelles et les cultivent sur le *Fraxinus sinensis* qui se reproduit facilement de boutures et par cette raison peut être multiplié plus aisément; mais ce dernier perdant ses feuilles à l'automne, les femelles n'y peuvent pas vivre. (1)

1 Mémoires concernant l'Histoire naturelle de l'Empire Chi-

Le *Chung pe la*, mot-à-mot « cire blanche d'insecte » est un cérotate de céryl $C^{27} H^{53} O^2$, $C^{27} H^{55}$. Il fond à + 82°5 centigrades et est presque chimiquement pur. C'est une sécrétion de petits follicules situés au-dessus de l'enveloppe abdominale de l'insecte. En Juin, les frênes sur lesquels on élève l'insecte, ont leurs petites branches enveloppées d'une couche blanche de près d'un centimètre d'épaisseur. On purifie cette cire en la fondant dans l'eau bouillante, puis en la faisant passer à travers un linge ou un tamis (1).

Enfin on se sert aussi de cire d'abeille, dont il existe en Chine plusieurs espèces. Celles que j'ai vues dans les environs du port Nimrod et dans les îles Chusan appartiennent à une variété d'abeille beaucoup plus petite que la nôtre. Cette cire sert surtout aux femmes et aux tailleurs pour polir leur fil.

nois, par des pères de la Compagnie de Jésus, premier cahier, avec 12 planches. Shanghaï 1880, page 43.

(1) Pour plus de détails voir :

La matière médicale chez les Chinois, p. 75.

Contributions towards the materia medica and natural history of China by F. Porter Smith. London, Trübner and C°, 1871 § Insect Wax, p. 118.

Science papers chiefly pharmacological and botanical by Daniel Hanbury F. R. S., London 1878, p. 68.

CHAPITRE VI.

Bois de bambous, les limites, le *Citrus triptera*. — Culture de l'ortie de Chine, *Urtica nivea*. — Village de potiers, leurs procédés et leurs fours (la roue de potier, fabrication des grands vases, les fours). — Un enterrement. — Le houx et le gui des fêtes de Noël. — Le geai de la Chine à bec rouge. — Les oiseaux de la Chine mal représentés. — Briqueterie et tuilerie. — Culture des huîtres à Chang-shan. — Diverses variétés. — Culture des huîtres au Sud de la Chine. — Séchage des huîtres. — Sauce d'huîtres. — Emploi médical des huîtres.— Soins à donner aux parcs.— Remarques générales sur cette industrie. — Moules séchées.

Bois de bambous, les limites, le Citrus triptera. — En traversant un bois de bambous je remarque que tous sont marqués d'un nom et d'un numéro peint en noir sur le tronc ; il en est de même des arbres à suif; une corde de paille nouée autour des arbres à feuilles caduques indique que le propriétaire se réserve la récolte des feuilles tombées. Quant aux propriétés, elles sont indiquées par des bornes de pierre placées aux angles et sur lesquelles on grave le nom de la famille suivi du mot *Chieh* limite ; les cimetières même ne sont pas autrement protégés. Les jardins fruitiers sont mieux fermés et sur les haies qui les entourent on plante le citronnier à trois feuilles que l'on trouve sauvage dans le pays. Le *Citrus triptera* Desf., grâce à ses longues épines acérées, forme un obstacle infranchissable aux hommes et aux animaux ; ses fleurs sont peu odorantes et caduques comme les feuilles qui sont formées de trois folioles sur un même pétiole. Les fruits pubescents d'un vert noirâtre, à écorce très-épaisse ne sont pas mangeables, mais on les emploie en médecine.

En général, tout ce que les chinois ne peuvent manger, ils l'avalent comme médecine ; c'est ainsi que les poudres les plus inertes, souvent faites de pierres broyées, sont administrées comme médicament pour l'usage interne avec les substances les plus dégoûtantes et les plus abominables comme l'urine et les déjections alvines de l'homme et de certains animaux.

Culture de l'ortie de Chine. — J'aperçois pour la première fois plusieurs champs d'ortie de Chine que l'on cultive pour en faire le chanvre des filets, et que j'avais déjà trouvée poussant à l'état sauvage sur les murs de Ningpo et Chinhai, ainsi qu'à Chusan. L'*Urtica nivea* Lour. a le dessous des feuilles d'un beau blanc d'argent et de loin un champ de ces plantes a l'air d'être couvert de neige, d'où le nom d'ortie neigeuse donné à ce végétal.

Elle est aussi connue sous les noms scientifiques de *Boehmeria nivea*, Hook. et Arn. et d'*Urtica tenacissima*, Roxb. Dans le commerce sa fibre est appelée « china-grass » ; on en compte au moins trois qualités. Cette plante, appelée *Choumâ* en chinois, est vivace et se sème une fois pour toutes, elle fournit ici trois coupes par an. On la propage généralement par boutures. Les tiges sont de la grosseur du doigt et mesurent environ trois pieds de hauteur au moment où je les examine ; elles doivent avoir atteint toute leur croissance, car elles sont couvertes de leurs petites fleurs en chatons. On les coupe près du sol et on extrait la fibre en les brisant à la main. Les fibres se trouvent en couches minces entre l'écorce et le canal médullaire qui tient presque toute l'épaisseur de la tige; elles diminuent de finesse à mesure qu'elles s'éloignent de l'écorce. Il n'y a pas de teillage mécanique, les ongles sont les seuls instruments employés et c'est par ce moyen long et pénible qu'on extrait la couche libérien-

ne, qu'on sépare en bandelettes plus ou moins étroites suivant l'usage qu'on en veut faire. Ici, comme on ne les emploie qu'à la fabrique des filets, on se contente de lanières d'un millimètre de diamètre, mais dans le Sud on les désagrège fibre à fibre pour en tisser des étoffes dont la finesse approche de celle de la soie et qui sont d'une grande blancheur. Ces étoffes sont connues dans le commerce sous le nom de *China-grass-cloth,* ou simplement *Grass-cloth.*

On cultive aussi dans le Chêkiang pour leurs fibres textiles : le *Corchorus capsularis* ou jute, en chinois *Ching mâ* ; le *Sida tiliæfolia* Fisch. ou *Abutilon Avicennæ* et les *Cannabis sinensis* et *C. gigantea (Lo-mâ).*

Village de potiers, leurs procédés et leurs fours. — En continuant ma promenade du côté de la ville de Hsiang-shan, je remarque sur le flanc d'une colline un long boudin rouge qui en escalade la pente et semble de loin l'ouvrage d'une taupe gigantesque. Attiré par la curiosité, j'abandonne la route et gagne à travers champs un curieux amas de grandes huttes, sans murs ni fenêtres, formées de hautes toitures, couvertes d'herbes des marais et ressemblant fort aux demeures des indiens de certaines îles de l'Océanie. Entre ces huttes, des amas de terre glaise et des quantités de pots de toute espèce, empilés en plein air, indiquent que je suis dans une colonie de potiers, dont la galerie couverte qui escalade la montagne est le four banal. Je pénètre sans façon dans les hangars où ces pauvres gens sont campés comme des bohémiens, au milieu de la terre et des pots qui composent tout l'ameublement. De grandes jarres, manquées à la cuisson, leur servent d'armoires pour loger leurs effets et leurs vivres, que l'on cuit dans des pots de terre sur des fourneaux de la même matière ; un peu plus et ils coucheraient dans un des

vasques de leur fabrication et qui servent de barriques pour le vin de riz ou d'aquariums pour l'élevage des cyprins dorés. Le village compte une cinquantaine d'ouvriers vivant dans huit maisons.

La roue de potier. — La roue de potier se compose ici d'une sorte de lourde toupie en forme de champignon à dessus plat, faite de terre durcie maintenue sur charpente de bois. Cette lourde machine, qui pèse une cinquantaine de cattis, repose par son centre de gravité sur la pointe d'un pieu de bois dur fixé au fond d'un trou du diamètre du champignon, en sorte que la surface de la roue se trouve au niveau du sol de l'atelier. Une cage de bois, formée d'un entre-nœud de bambou, sert de pied au champignon et est traversée par le pieu. Ceci a pour but de maintenir la roue dans une position horizontale. A la surface supérieure près du bord, se trouve encastré un petit godet de porcelaine ; il sert à fixer l'extrémité d'un bâton au moyen duquel on imprime à l'appareil un rapide mouvement de rotation. Grâce au poids de la machine, ce mouvement se continue pendant plus de dix minutes sans apparence de ralentissement lorsque l'appareil est bien lancé. Le diamètre de la roue est de trois pieds et son épaisseur d'un pied.

Fabrication des grands vases. — Les grands vases et les cuves ne sont pas faits sur le tour. Ici l'homme renverse le procédé; au lieu de faire tourner le vase, c'est lui qui tourne à reculons autour d'un gros paquet de terre placé à la hauteur de la ceinture sur un piédestal et qu'il façonne des deux mains. Les vases amphores dans lesquels on conserve le vin sont faits en deux fois. D'abord la moitié inférieure qui est conique et a la forme d'un pot à fleurs, puis le haut que les chinois appellent les épaules du vase et le col. Pour façonner le fond, le potier

place sur la colonne support un gros boudin de terre préparé par un aide, généralement un enfant. Il l'aplatit et le moule avec les mains et un morceau de bois dur servant de polissoir. Quand il a façonné un assez grand nombre de fonds, pour que les premiers soient devenus assez fermes en séchant, il les reprend par ordre, en amincit le bord supérieur et le graine intérieurement en le frappant entre un maillet de bois et un morceau de terre cuite fortement quadrillée. Ceci donne une surface chagrinée qui permet à la nouvelle application de terre de s'y souder plus intimement. Prenant alors de nouveaux boudins d'argile, l'ouvrier les soude bord à bord en les aplatissant entre les doigts et le pouce de la main gauche et en les polissant de la main droite. Puis il forme le col et le polit avec un linge mouillé, toujours en tournant à reculons autour de son ouvrage; le mouvement est tellement régulier et la main de l'ouvrier si sûre que les vases ainsi obtenus semblent faits au tour. Pour certains ouvrages, tels que théières, etc., on donne à la surface une apparence cannelée au moyen d'un petit cylindre rayé en terre cuite, emmanché au bout d'un bambou fendu et tournant comme une molette d'éperon autour de son axe.

Les fours.— Voilà tous les instruments décrits, voyons maintenant les fours. Il y en a deux, le premier et le plus grand est une longue galerie voûtée en briques, de près de vingt mètres de long sur trois de large et deux de haut, bâtie sur la pente rapide de la montagne, ce qui donne le tirant d'air suffisant et dispense de l'emploi de nos hautes cheminées inconnues en Chine. L'extrémité inférieure est abritée sous un hangar, c'est là que se trouve la chambre d'allumage. Dans la galerie, on dispose des deux côtés les pièces à cuire qui se

composent généralemeut d'une centaine de grandes cuves ou *Kangs* suivies de près de quatre mille vases plus petits.

Des regards sont disposés tout du long de la voûte et permettent de juger de la cuisson. Il existe aussi une porte de décharge située vers le milieu. On commence le feu par en has, et on le continue activement dans la chambre de chauffe pendant toute la durée de l'opération qui demande quatre jours et quatre nuits. On se sert là de bûches de bois de pin, et on entretient aussi le feu dans la galerie où on jette des branches de pin par les regards qu'on ferme au fur et à mesure que la cuisson avance. On laisse refroidir pendant deux jours et deux nuits. Le second four est destiné aux petits objets, il ressemble à nos fours-à-chaux ou à porcelaine et on n'y entretient le feu que pendant qnarante-huit heures. Quand j'arrivai, on était en train de le défourner et je pus voir que bon nombre de pièces étaient fondues vers la porte inférieure du four et à peine cuites au sommet.

Mais la patience et un travail continuel suppléent aux défauts de la fabrication et la main-d'œuvre étant fort peu rémunérée, le combustible se trouvant en abondance dans les forêts de pins du pays, les plus grandes pièces peuvent être livrées à des prix qu'on considérerait en Europe comme étonnants de bon marché. D'immenses cuves dans lesquelles on pourrait aisément vider une barrique de vin ou prendre un bain, coûtent seulement 10 à 15 francs sur la place.

Un enterrement. — En sortant du village, j'assiste à l'enterrement de l'un des habitants. Un lourd cercueil formé de douze troncs de pin à peine équarris et frotté de vernis rouge, est suspendu à deux forts bambous reposant sur les épaules de huit vigoureux gaillards. Devant marchent deux enfants entièrement vêtus de blanc, la couleur

de deuil, et portant chacun un bambou avec son feuillage garni d'une banderolle blanche sur laquelle se détachent quelques caractères chinois. Derrière le mort viennent les parents et les amis, tous en blanc, une corde de paille serrée autour de la ceinture et un sac de chanvre grossier mis en en capuchon sur la tête. Ces pauvres gens étant trop misérables pour se payer des pleureuses à gages, des prêtres de Boudha en robes jaunes et des musiciens, se sont contentés du modeste appareil que nous venons de décrire. Le cortège gravit silencieusement un étroit sentier et s'enfonce sous bois où je le suis. On dépose bientôt le cercueil à l'endroit fixé d'avance, par l'astrologue du pays, comme possédant les meilleures influences.

Le houx et le gui des fêtes de Noël. — Plus je m'avance dans le pays, plus le paysage devient enchanteur; grâce à la prédominence des essences à feuillage persistant sur les arbres à feuilles caduques, l'apparence de la campagne ne change guère avec les saisons. On ne remarque jamais ici en automne les riches colorations des feuilles de hêtre, arbre inconnu dans cette partie de la Chine. Seuls les arbres à suif et les arbres à vernis, *Rhus vernix*, changent de couleur et jettent une note plus élevée dans la verte harmonie des bois.

Un houx immense, couvert de ses fruits de corail, vient me rappeler l'Angleterre et sa joyeuse fête de Noël que nous allons bientôt fêter à Ningpo ; aussi, portant sur l'arbre une main furtive, j'en brise quelques-uns des plus beaux rameaux que j'emporte pour en orner au 25 Décembre la table et le salon du Dr Henderson, un brave médecin écossais qui me donne l'hospitalité ; des branches de gui récoltées sur les chênes des environs, lui rappelleront aussi certaines coûtumes aimables de sa vieille et brumeuse

Calédonie, et à moi les pommiers centenaires des champs de ma verte Normandie, sur les branches moussues desquels le *Viscum album* L. prospère au détriment des pommes à cidre. Fortune dit que le houx des environs de Ningpo est le même que le houx anglais. Il en existerait alors deux variétés, car l'arbre superbe dont je viens de parler, ainsi que tous les houx que j'ai rencontrés dans mon voyage, avaient des feuilles entières acuminées et appartenaient par suite à la variété connue dans le Nord de la Chine et au Japon: *Ilex integrifolia* ou *I. cornuta.*

Le geai de la Chine à bec rouge. — C'est ici que je rencontrai pour la première fois ce magnifique oiseau désigné par Buffon sous le nom de « Geai de la Chine à bec rouge », l'*Urocissa sinensis* de Gould et Swinhoe. Il y en avait là toute une bande peu farouche, car les chinois qui respectent généralement tous les oiseaux, ont une préférence marquée pour la famille des Corvidés, dont ils apprécient les services. Aussi, je pus suivre d'arbre en arbre ces délicieux oiseaux au bec et aux pattes de corail, aux ailes d'un beau bleu d'outremer, qui volaient gracieusement en relevant leur longue queue ondulante et d'un bleu lilas, bordée de noir et de blanc. Le cou et la poitrine sont d'un noir profond ; la tête est ornée de plumes d'un lilas très-pâle, le dos et les scapulaires sont d'un gris violacé, la poitrine et le ventre étant presque blancs. C'est certainement avec le *Tchitrea incei* Swinh., le plus charmant oiseau du pays. Ils sont si peu timides qu'ils me laissent approcher à vingt pas ; je regrette presque mon fusil laissé à bord ; mais il sont si beaux en liberté, leurs mouvements si doux et si gracieux, que ce serait un crime de tuer ces fleurs ailées pour en confier la peau à un naturaliste prosaïque qui, ne connaissant rien de leurs habitudes, n'arrivera jamais, quel que soit son art d'empailleur, qu'à

produire une affreuse caricature de l'oiseau, tant il est difficile de comprendre et d'imiter la nature.

Les oiseaux chinois mal représentés. — De fait, nos oiseaux de Chine sont si peu connus que je ne les ai encore vus bien montés dans aucun muséum. L'attitude est le plus généralement fausse et contraire aux habitudes de l'oiseau. Les planches des livres qui les décrivent se ressentent forcément de cet état de choses et il est pénible pour le naturaliste observateur, qui a pu voir et étudier ces oiseaux en liberté, de les trouver ainsi caricaturés. Dans l'atlas du livre de l'abbé A. David « Les oiseaux de la Chine », le dessinateur, malgré tout son talent, n'a fait que copier ce qu'il a vu dans les vitrines du muséum de Paris.

Il arrive aussi qu'après la mort les couleurs des plumes changent en se ternissant, et par suite le coloris des planches est souvent défectueux. Puis une autre erreur est d'avoir peint les oiseaux sur des arbres qui n'existent point dans le pays ou sont même complétement imaginaires. N'eût-il pas mieux valu les percher sur les arbres dont ils mangent les graines, dans les arbustes où ils construisent leur nid ; de faire nager les oiseaux aquatiques entre les roseaux divers de la Chine, de faire marcher le Chirurgien *Hydrophasianus chirurgus* sur les plantes aquatiques où il fait la chasse aux petits mollusques, etc. L'ouvrage d'ornithologie où j'ai trouvé le plus d'art et d'exactitude pour la représentation des oiseaux de la Chine est le " Birds of India" de Gould, dont les planches in-folio sont vraiment merveilleuses de coloris et de détails. Elles peignent l'oiseau avec grâce sur les arbres ou les plantes du pays ; représentent le plus souvent les deux sexes et les jeunes, ce qui manque malheureusement dans l'ouvrage de l'abbé David. Il est vrai, et c'est là un obstacle formidable, que l'exécution d'un ou-

vrage aussi parfait que celui de Gould pour tous les oiseaux nouveaux de la Chine demanderait un temps et des sommes considérables.

Briqueterie et tuilerie. — En revenant de cette excursion aux environs de Hsiang-Shan, je m'arrête encore à visiter une briqueterie non loin du bord de la mer. Là, au moyen de procédés extrêmement simples, on fabrique toutes sortes de briques pour les murs et de tuiles pour les toîts. — Les briques sont faites deux par deux dans un cadre de bois fendu dans le milieu de son épaisseur. Cette rainure permet d'introduire dans toute la longueur un fil de cuivre qui coupe le contenu en deux épaisseurs et forme ainsi les deux briques. Pour enlever la brique, dont le pourtour est souvent orné de dessins gravés dans le moule, on enlève une sorte de collier retenant en position deux côtés du cadre qui s'ouvre alors et abandonne les briques sur la table de travail.

Ce procédé n'est guère neuf bien qu'il diffère déjà du nôtre, mais celui qu'on emploie pour les tuiles est je crois essentiellement chinois. Les tuiles chinoises ont la forme d'un quart de tronc de cône. Voici la manière simple et expéditive par laquelle on les obtient. La terre bien battue est façonnée en un mur d'environ un pied d'épaisseur, placé derrière l'ouvrier qui a devant lui une table de tourneur, sorte de petit guéridon tournant sur son axe. Sur ce tour se trouve un moule en forme de tronc de cône, fait de réglettes de bois soigneusement serrées ensemble par quatre ficelles passant à l'intérieur. Ceci forme une surface flexible pouvant se rouler sur elle-même comme certains dessous de plats bien connus. Les deux baguettes extrêmes, suivant lesquelles il s'ouvre, sont prolongées et forment manche. Une chemise en toile se place sur ce tronc de cône où elle est retenue à la partie

supérieure par une couronne en bambou tressé, formant cercle de barrique, et qui tient aussi l'appareil fermé. La base repose dans une rainure de la table du tourneur.

L'ouvrier passe dans le mur de glaise une sorte de couteau fait d'un fil de cuivre monté sur un cadre de telle façon qu'il enlève une plaque de terre d'épaisseur constante (1 centimètre). Cette plaque, d'environ 2 pieds de longueur, est posée sur la surface du moule dont la chemise a été légèrement saupoudrée de cendre pour empêcher l'adhérence. Là, on fait rejoindre les deux bouts qu'on soude par un léger pétrissage, on donne au tour un mouvement de rotation au moyen du genou et on polit la surface de la terre avec un morceau de bois dont la surface conique est une section de cône correspondant exactement à celle du moule et qu'on humecte pour faciliter le travail. Deux ou trois tours servent à donner l'épaisseur voulue ; la hauteur de la tuile est alors obtenue par une sorte de compas d'épaisseur fait d'une pointe placée en équerre sur un morceau de bois.

Celui-ci étant appliqué suivant une génératrice, la pointe coupe la terre formant aussi la limite supérieure de la tuile. On enlève la terre en trop ainsi détachée, puis saisissant le moule par le manche on le porte sur une aire plane où on dépose le tronc de cône de terre en roulant le moule en spirale et enlevant la toile. On a ainsi une sorte de pot-à-fleur sans fond à l'intérieur duquel on trace à la pointe quatre génératrices distantes de 90 degrés. Ces quatre rainures sont quelquefois obtenues dans le moulage même au moyen d'arêtes de bambou placées sur le moule. On laisse sécher la terre pendant quelques jours, puis en la frappant légèrement elle se divise aisément en quatre tuiles, grâce aux sillons ménagés dans

l'épaisseur. On les entasse ensuite dans un four ovale où elles cuisent 24 heures avec les briques qui sont placées à la partie inférieure et plus près du combustible consistant en branches de pin.

Vers la fin de l'opération, on ferme la partie supérieure du four par une couche de terre sur laquelle on verse de l'eau. Cette eau descend à travers le contenu du four, éteint le feu et fixe dans les briques et les tuiles la fumée qui leur donne ainsi une couleur d'un gris bleu particulier. Il s'ensuit que toutes les maisons et leurs toitures sont d'un gris uniforme assez triste. La cuisson est mauvaise, briques et tuiles sont fort tendres et très-poreuses.

Ayant vu à peu près tout ce qu'il y avait à voir dans ces environs et usé en vain ma poudre sur une compagnie de pélicans hors portée, je mets de nouveau à la voile et perdant peu-à-peu la vue de la superbe montagne du *Ta-lei-shan* qui domine tout le fond de la baie des Méduses, je rentre dans le golfe de Nimrod. Là je trouve un bon vent d'Est qui enflant nos grandes voiles chinoises nous pousse rapidement. La crête des vagues est blanche d'écume et la barque roule assez pour rendre encore mes gens malades ; ceci est de la vraie navigation. Le soir, la mer est toute phosphorescente, ce qui m'étonne fort à cette époque avancée de l'année. Grâce au vent arrière que nous avons depuis Hsiang-shan, quitté à 2 heures de l'après-midi, à 9 heures du soir, nous jetons l'ancre au fond du golfe de Nimrod devant le village de Chang-shan " la longue montagne ".

Culture des huîtres à Chang-shan. — Le 22 Novembre, de grand matin, notre barque, bien qu'à trois milles de terre, se trouvait à un jet de pierre d'immenses plages de boue, s'étendant à perte de vue vers le Nord et le Sud.

Grâce au youyou (très-petite embarcation), je pus m'approcher à un mille du village en suivant l'étroit chenal qu'un ruisseau d'eau douce a creusé dans la boue et qui est indiqué à mer haute par d'immenses branches de pin ou de jeunes peupliers piqués sur le fond, et dont les rameaux sont couverts de balanes, moules et autres " *frutti di mare* ", comme les appellent les Italiens. Mais l'eau venant à nous manquer entièrement, il faut tirer l'embarcation sur la boue. Malheureusement en approchant de terre, le fond du petit ruisseau devient dur et formé de sable qui empêche le canot de glisser. Mon pilote m'offre alors son dos et c'est sur cette nouvelle monture que je parcours le dernier kilomètre.

Pendant cette curieuse traversée, j'ai pu examiner à loisir les huîtrières que je cherchais depuis mon départ de Ningpo. Elles s'étendent sur la vase molle tout le long de la côte et jusqu'à la limite extrême des basses mers, à plus de trois milles au large. Les propriétés sont limitées par de vastes fossés ou par de jeunes pins plantés aux angles des carrés. Le terrain est arrangé en longues séries de plates-bandes de boue que l'on obtient en creusant des tranchées parallèles, de deux à trois pieds de largeur sur un de profondeur, et en accumulant des deux côtés la boue qu'on en retire.

Ces tranchées sont destinées à draîner les plates-bandes pendant les basses mers et à exposer ainsi les huîtres à l'action de l'atmosphère, ce qui est d'une grande importance pour la santé de ces mollusques. Cela tend aussi à maintenir la boue plus ferme et par suite à empêcher les huîtres d'y disparaître trop rapidement. Dans les tranchées, la boue est si molle qu'on y enfonce jusqu'au genou.

Les collecteurs employés ici sont des pierres roulées

(grès et porphyres) de la grosseur de deux poings, ramassées dans les torrents des montagnes. Ces collecteurs étant lourds tendent sans cesse à s'enfoncer dans la boue, aussi faut-il les relever sans cesse. A marée basse, toute une population barbote dans les fossés. Chacun est armé d'une sorte de gaffe courte, crochet de fer emmanché au bout d'un bambou; au moyen de cet instrument on fouille dans la vase pour y rechercher les pierres qu'on saisit alors avec une pince formée d'un bambou fendu en deux et courbé au feu. On les lave dans l'eau du fossé puis on les replace soigneusement sur la plate-bande. Les pierres chargées d'huîtres sont placées régulièrement en longues lignes parallèles comme des plants de fraisiers. De loin on dirait de vastes champs de pommes de terre au moment de la récolte.

Quand on prépare ou renouvelle une huîtrière, on dispose les pierres en petits tas de huit ou dix. Entre ces tas on dispose des pierres couvertes d'huîtres adultes ou ayant quatre ans d'âge. Ces dernières sont quelquefois simplement mêlées par moitié aux pierres des tas sur lesquelles le naissain se fixe bientôt. On éparpille alors les collecteurs sur les plates-bandes en veillant soigneusement à ce que ce soit toujours la même surface qui repose sur la boue. L'eau douce des torrents est amenée dans les parcs par de petits canaux. On laisse croître les huîtres pendant une période de quatre années, au terme desquelles elles sont considérées comme ayant atteint leur grandeur marchande.

Elles mesurent à cette époque de cinq à sept centimètres de longueur. On enlève alors les pierres chargées de ces huîtres et on transporte le tout au village, où les enfants et les femmes armés d'un maillet et d'un ciseau détachent les huîtres de la pierre ou bien les écalent au

moyen d'une sorte de petite faucille en fer trempé de dix centimètres de long qu'on insère délicatement entre les deux valves près de la charnière dont on brise le nerf d'un tour de main. On jette l'huître arrachée à sa coquille dans un baquet plein d'eau de mer. C'est sous cette forme qu'elles sont vendues sur le marché. Quand on veut les transporter sur un marché lointain, on ne les ouvre pas, mais on les dépose dans des réservoirs ou parcs, que je remarque dans le voisinage immédiat des maisons. Les pierres, soigneusement débarrassées des vieilles coquilles, sont rangées en tas dans les cours et servent à nouveau ; quant aux coquilles vides elles sont mises de côté pour fabriquer de la chaux, le calcaire étant inconnu dans cette partie du pays.

Il paraîtra assez étonnant en Europe qu'on puisse ainsi cultiver des huîtres sur la boue, sans que les mollusques en souffrent. Mais il faut remarquer que bien que le fond soit boueux, les eaux sont fort claires et voici pourquoi : Un peu avant d'arriver au fond de la baie de Nimrod, le canal se rétrécit soudain, grâce à deux caps rocheux, les deux pointes Hewet et Hastings qui s'avancent à la rencontre l'une de l'autre, à la distance d'un peu moins d'un mille. Ce passage est aussi protégé par des îles, en sorte que le fond de la baie qui au-delà s'élargit soudain en un vaste lac marin de sept milles de longueur du Nord au Sud, est parfaitement protégé des vents et des vagues du golfe. D'ailleurs la boue est lourde et argileuse. Les huîtres qu'on appelle ici *Li wang* sont pêchées de la douzième à la cinquième lune, c'est-à-dire pendant l'hiver et le printemps.

Les Chinois, bien que cultivant l'huître de temps immémorial, n'ont que des idées très-confuses sur sa reproduction ; ils croient que toutes les huîtres sont du

sexe mâle et peuvent cependant se reproduire sans la coopération de l'autre sexe dont ils nient l'existence (1). Ils croient aussi que dans le Nord toutes les huîtres ouvrent leurs valves du côté de l'Est, tandis qu'au Sud, c'est vers l'Ouest qu'elles se tournent. Quelques auteurs reconnaissent des huîtres mâles et des huîtres femelles, qu'ils distinguent, les uns, par cette orientation supposée des valves, les autres, par la forme de la coquille qui serait plus étroite chez les mâles (2). On reconnaît aussi de nombreuses espèces d'huîtres et M. Dabry de Thiersant, auquel nous empruntons ces détails, croit en avoir découvert quatre espèces dans la province de Kuantung, qui seraient inconnues en Europe. Pour ma part j'ai déjà décrit l'*Ostrea Talienwanensis* ou *Gigas* et j'ai recueilli à Ningpo, près des fours à chaux, d'énormes coquilles d'huîtres différant essentiellement de cette dernière. Elles sont rondes, mesurent quinze à vingt centimètres de diamètre, souvent irrégulières. Elles sont fortement concaves et la valve inférieure très-lourde, pesant quelquefois près d'un kilogramme, mesure cinq à six centimètres d'épaisseur. La charnière est large et épaisse, et le point d'attache du muscle abducteur des valves est marqué par une dépression profonde dans la valve inférieure. Je possède de nombreux échantillons de lithodomes (*Lithodomus dactylus*), d'une longueur de 5 1/2 centimètres que j'ai excavés de la coquille de ces huîtres où ils étaient enfoncés normalement à la surface. N'ayant malheureusement point retrouvé dans mes collections les échantillons

(1) On sait, depuis quelques années seulement, que les huîtres sont hermaphrodites.

(2) Voir : Ostriculture in China, by M. Dabry de Thiersant, dans le China Rewiew, Vol. IV, p. 59.

que j'avais recueillis, je ne puis en donner une description plus exacte. Je crois avoir vu à Berlin une huître épaisse de l'Inde appelée *Ostrea crassa*, mais elle diffère de la nôtre par la forme et la couleur, et est loin d'atteindre l'épaisseur de celle que j'ai pu examiner à Ningpo et qui provenait des îles Chusan. Au cas où elle ne serait pas encore décrite, les noms d'*Ostrea crassissima* ou d'*Ostrea ponderosa* lui conviendraient parfaitement.

J'ai aussi reçu de *Hai-Yen*, un petit port du golfe de Hangchou, peu distant de Ningpo, de petites huîtres rondes à coquille verdâtre et mince et qui paraissent différer beaucoup des deux espèces précédemment décrites. Il est vrai que la forme et la couleur d'une même espèce d'huître changent étonnamment suivant la nature des eaux ou des fonds sur lesquels elles se fixent.

C'est ainsi qu'à Chefoo (Tchéfou sur les cartes françaises) j'ai pu constater que l'*Ostrea Talienwanensis*, lorsqu'elle se développe sur le fond des jonques, prend une forme ronde, aplatie et mince et une coloration plus violette. La valve inférieure reste mince et blanche, tandis que la supérieure devient la plus épaisse des deux, est feuilletée et d'une couleur violette. Sur les roches, les huîtres pressées les unes contre les autres, croissent en longueur, ne touchant souvent la pierre que par le talon qui devient épais et creusé; l'animal étant dans une position verticale se développe plus en boule. La coquille est des plus irrégulières et devient dans ces conditions très-difficile à identifier. C'est sur un fond de vase ferme que cette huître se développe le plus normalement et que ses caractères distinctifs sont le mieux accusés. (1)

(1) M. Debeaux dans sa Notice sur les Mollusques vivants observés dans le Nord de la Chine (Recueil des Mémoires de Mé-

Je possède aussi un échantillon fossile d'une huître, venue du Japon et qui me paraît n'être autre chose que l'*Ostrea Talienwanensis*.

Culture des huîtres au Sud de la Chine. — La culture des huîtres n'est pas conduite de la même façon sur toute la côte de Chine. Près d'Amoy et aussi je crois du côté de Foochow, on élève les huîtres sur des bambous piqués dans le sable ou la boue ; de là le nom de " Bamboo oysters " que l'on donne à ces huîtres sur les marchés de ces ports. Cette méthode est fort employée au Japon. Voici comment on pratique l'ostréiculture dans les provinces du Sud, sur la côte, aux environs de Canton. N'ayant pas visité ces parages, j'emprunte ces détails à M. Dabry de Thiersant qui les a publiés dans un court mémoire de quatre pages que l'on trouvera dans le " China Review, vol. IV, p. 38, 1875. "

« Voici les règles que l'on suit en Chine pour la préparation des huîtrières. On cherche sur la côte un emplacement voisin des bancs d'huîtres naturels, s'il se peut à l'entrée d'une rivière dont l'estuaire est suffisamment ouvert à l'action des marées qui doivent, avec un courant convenable, renouveler l'eau autour des huîtres et, en se mélangeant aux eaux douces, créer le milieu saumâtre le plus profitable aux mollusques. Quant au fond, il doit être, autant que possible, sablonneux et argileux. Un terrain trop vaseux est dangereux pour les huîtres qu'un sol trop maigre empêche d'engraisser rapidement. Il est nécessaire qu'à marée basse il reste sur les huîtres une

decine, de Chimie et de Pharmacie militaires, Vol. VI, 1861, p. 481) confond cette huître avec l'*Ostrea longirostris* Lamarck, qui se trouve aussi fossile dans les faluns tertiaires des environs de Bordeaux, et de Plaisance en Italie.

couche d'eau suffisante pour les protéger contre l'action des rayons d'un soleil trop ardent. Le parc artificiel doit être aussi abrité contre la violence des vents, surtout contre les typhons qui dévastent cette partie de la Chine.

« Quand on a choisi un emplacement convenable, on y jette, vers les mois de Mai ou de Juin, quelques pierres, tuiles ou débris de poterie, qu'on relève l'année suivante à pareille époque pour voir si le naissain s'est fixé à leur surface. Lorsque cette première expérience est satisfaisante, la construction du parc est décidée. En cas contraire, on cherche un autre endroit, ou bien l'on apporte des reproducteurs, c'est-à-dire des huîtres âgées de trois ou quatre ans, qu'on place soigneusement au milieu d'un grand nombre de collecteurs disposés d'après la direction des courants. Un an après on relève ces collecteurs pour les examiner.

« Presque toutes les huîtrières se ressemblent, et quand l'expérience décisive a été favorable et que le choix du terrain a été reconnu bon, on nettoie la place et on y dispose les collecteurs définitifs. Ces collecteurs varient suivant les cas; si le fond est entièrement de sable et très-ferme, on emploie des tuiles. On fait aussi un grand usage de pierres assez larges, d'une forme rectangulaire et disposées régulièrement, à une certaine distance les unes des autres, formant ainsi une sorte de pavage. Près de Ningpo, dans la province du Chêkiang, j'ai vu un parc où les pierres, au lieu d'être placées directement sur le fond, étaient maçonnées sur un mur de deux pieds de haut assez solide pour résister à l'action des marées et des courants (1).

(1) Il est regrettable que M. Dabry de Thiersant n'ait pas indiqué d'une façon plus précise la localité où il a vu employer

« Dans les parcs de Heukang, en face de Macao, le fond est pavé de dalles de granit rectangulaires, placées à 10 ou 15 centimètres de distance les unes des autres et mesurant de 30 à 40 centimètres de longueur, de largeur et d'épaisseur. Avant d'employer ces pierres, grossièrement taillées, on les soumet à l'action du feu pour tuer tous les germes dangereux qui pourraient se trouver à la surface. Chaque mois on en relève quelques-unes pour en enlever la boue et les algues, puis on les remet en place. Dans les intervalles qui les séparent, quelques-uns des propriétaires jettent de vieilles coquilles d'huîtres. Le parc de Heukang mesure 490 (mètres ?) de long sur 200 de large, la hauteur moyenne de l'eau varie de une brasse à une brasse et demie, le fond est sablonneux et argileux.

« La direction des courants est du Nord au Sud. Au Sud se trouvent des banc d'huîtres naturels près de l'île Taipa. L'eau est saumâtre, grâce à la rivière de l'Ouest dont un bras vient du Sud-Ouest.

« Les huîtres de ce parc sont d'une belle grandeur. Quelques-unes sont vertes et épineuses. Les Chinois les distinguent sous les noms d'huîtres blanches et d'huîtres rouges ; parmi les blanches ils placent l'huître que nous avons appelée verte. Ces huîtres deviennent si grasses que la couleur et la forme de l'animal se modifient sensiblement après un certain temps. Lorsqu'elles sont ainsi engraissées, vers la troisième ou quatrième année, on les arrache des pierres sur lesquelles on en trouve généralement de trente à quarante. On les ouvre, puis on les

cette curieuse méthode que je n'ai rencontrée nulle part dans mes voyages aux environs de Ningpo et dont je n'ai jamais entendu parler.

sèche. Cette opération se pratique deux fois par an, en Avril et en Septembre, jamais en Mai, Juin, Juillet ou Août.

« Pour lever les pierres on se sert d'un instrument formé de deux longs bambous retenus par une corde. A leur extrémité sont fixées deux espèces de pinces en fer qui saisissent les pierres par dessous, sans briser les huîtres déposées à la partie supérieure.

« Les huîtres détachées des collecteurs sont ramassées dans de larges paniers, puis on les ouvre au moyen d'un instrument de fer dont une extrémité est terminée en crochet aigu tandis que l'autre forme ciseau. On replace ensuite les pierres dans le parc où l'on jette aussi une partie des coquilles tandis que le reste est employé pour faire de la chaux et de l'engrais. On place les huîtres écaillées sur une claie de bambou en les saupoudrant de sel et on les apporte ainsi dans un atelier où elles subissent les transformations suivantes.

« *Séchage des huîtres.* — On les place dans trois chaudières de fer maconnées dans un fourneau de briques ; au-dessous de chaque chaudière est une porte de chauffe, permettant l'introduction du combustible. Ce fourneau mesure 1 mètre 20 centimètres de hauteur, sur 1 mètre de largeur et 2 m. de longueur. Un autre fourneau plus petit situé à proximité du premier, sert à préparer la sauce connue sous le nom de « sauce d'huîtres » *Hao Yeou.*

« Les huîtres sont soumises à l'ébullition pendant une demi-heure, retirées des bassines, puis séchées au soleil sur des claies de rotin, placées sur une cuve en briques de 2 mètres de longueur, 1 mètre de largeur et 33 centimètres de profondeur, dans laquelle on peut mettre du feu lorsque le temps est couvert. On considère que les huî-

tres sont suffisamment desséchées lorsque leur poids est réduit de moitié. Dans cet état on peut les conserver pour cinq ou six jours. Si on doit les garder plus longtemps, soit des mois, on les fait sécher sur un feu doux, pendant prés de deux heures ou on les expose pendant deux jours aux rayons du soleil. Le poids est ainsi réduit au tiers et la forme primitive est entièrement changée. Elles ressemblent ainsi à un champignon desséché. La couleur, qui était d'abord d'un blanc laiteux, est devenue brune ; l'odeur est rance et légérement putride.

« Les chinois mangent peu d'huîtres à l'état frais, ils prétendent qu'elles sont légèrement froides pour l'estomac. Suivant l'ouvrage *Sen tsao kang mou*, l'huître a un goût un peu doux et légèrement salé ; elle est dépourvue de principes dangereux et est regardée comme une excellente nourriture pour les gens affaiblis. Le même livre recommande de manger les huîtres cuites ; lorsqu'on les emploie crues, il est prudent d'ajouter au plat un peu de gingembre et de vinaigre. »

La consommation des huîtres sèches est très-considérable en Chine, Les prix varient suivant les années. En 1873-74 la première qualité se vendait au prix de 28 taels les 60 kilogrammes qui ne coûtaient plus que 22 taels pour la seconde qualité. Lorsque la récolte a été abondante, le prix de la première qualité tombe quelquefois à 19 taels. J'ai souvent essayé de manger de ce plat national mais j'ai dû y renoncer chaque fois à cause de l'odeur rance que rien ne peut atténuer et qui est sans doute produite par une fermentation de l'animal qui, comme chacun sait, se putréfie rapidement.

Sauce d'huîtres.— « La sauce d'huîtres *Hao Yeou* est vraiment bonne et pourrait être employée ailleurs qu'en Chine. Voici sa préparation : lorsqu'on a retiré les huîtres

des trois chaudières où elles ont été bouillies, on verse leur eau dans une quatrième chaudière où on la fait réduire de moitié ; lorsque le produit de chacune des trois premières chaudières a été ainsi traité, on a une sauce noire dont le goût est très-apprécié des Chinois. Son prix est de 40 à 90 francs les 69 kilogrammes. Cette sauce est souvent falsifiée par l'addition d'eau de mer, de sel et de soye.

Emploi médical des huîtres.— « Les huîtres ne sont pas seulement pour les chinois une excellente nourriture, mais ils les considèrent aussi comme un agent thérapeutique de grande valeur. Il est dit dans le *Sen tsao kang mou* que si l'on place une huître avec sa coquille sur le feu on trouve en l'ouvrant une eau excellente pour adoucir la peau et enlever les taches de rousseur. Les coquilles qui, comme l'on sait, sont du carbonate de chaux, renfermant quelques sulfates et phosphates de la même base, sont aussi employées par les médecins chinois. On les enveloppe dans de l'argile et on les calcine ainsi sur le feu ou bien on les jette dans une bassine avec un peu d'eau et de sel. Lorsque la coquille est devenue d'une couleur rouge, on la réduit en poudre fine, appelée *Mao ly fen*, qu'on administre dans les cas de fièvre, de manque d'appétit, d'inflammation de la peau, de tumeurs et d'éruptions cutanées de toutes sortes.

« Les coquilles d'huîtres fossiles qui sont très-nombreuses dans certaines provinces, servent pour faire des murs ou de l'engrais.

Soins à donner aux parcs.— « L'ostréiculture donne en Chine les meilleurs résultats; par exemple, le propriétaire de l'établissement de Hong-Kong (Heu-Kang ?), se fait un profit moyen annuel de sept ou huit mille taels, déduction faite des frais d'exploitation, qui se montent à 1,900 ou

2,000 taels. Le nombre d'ouvriers employés est de huit, que l'on paie à raison de 3 taels chacun par mois (lunaire). Ils doivent veiller à maintenir la propreté des parcs, à en éloigner tous les ennemis des mollusques, tels que littorines, etc., que l'on trouve aussi en Europe. Mais, au dire des chinois (du Sud), les ennemis les plus redoutables des huîtres, sont une coquille et un poisson. La coquille est une sorte de *Purpura* appelée *Tchou mou lo* par les gens du pays, qui prétendent qu'elle est munie d'une glande spéciale sécrétant un liquide visqueux qui, lancé entre les valves entrouvertes de l'huître, la paralyse et la met ainsi à la merci de son ennemi. Le poisson que les pêcheurs appellent *Chang ying yü* (poisson à tête d'aigle), brise l'huître et en avale le contenu (1). Enfin, une herbe marine rouge, de la famille des Floridées, apparaît sur la côte à une certaine époque et détruit, dit-on, tout un parc d'huîtres en quelques jours, si on ne s'en débarrasse promptement. Mais ce que les propriétaires de parcs à huîtres craignent le plus, c'est une trop grande abondance de pluie qui, en diminuant la salure de l'eau, fait mourir une quantité considérable de mollusques.

« D'un autre côté, si la sécheresse est extrême, les huîtres souffrent, étant privées des infusoires dont elles font leur nourriture et dont le développement est favorisé par le mélange des eaux douces avec les eaux salées. Les

(1) Dans le Nord, à Tchéfou, j'ai souvent entendu dire aux pêcheurs que l'*Asterias rubens* commun dans ces parages, détruit quantité d'huîtres dont il suce la chair. J'y ai vu moi-même plusieurs variétés d'étoiles de mer manger dans mon aquarium, en quelques jours, de fort beaux spécimens de *Venus petechialis* en les entourant de leurs rayons, les étouffant, puis introduisant leur estomac dans la coquille.

chinois disent aussi qu'on doit faire attention à la salure de l'eau qui, selon eux, changerait avec les saisons.

Les perturbations atmosphériques, les orages violents, les typhons, ont une grande influence sur la culture des huîtres. Ainsi les causes de destruction sont nombreuses, et pourtant les ostréiculteurs chinois réussissent presque tous, et pour les encourager, le gouvernement les a exonérés de taxes.

Remarques générales sur cette industrie. — « Le bord de la mer, ainsi que les eaux jusqu'à une certaine distance appartiennent, en Chine, aux propriétaires riverains. Aussi, lorsque l'on veut construire un parc, l'on fait avec le propriétaire du terrain, un bail pour 10, 20 ou 30 ans.

« Le parc connu sous le nom de Ye-ly, mesure environ 2,000 mètres, et a été loué par une bonzerie à raison de 240 francs par an pour une période de trente ans. Il rapporte à son heureux propriétaire 28 à 30,000 francs chaque année. A l'expiration du bail, qui arrive cette année (1875), le prix de la location sera sans doute augmenté en proportion du rapport annuel.

« Ainsi que je l'ai déjà dit, les ostréiculteurs ne paient aucune taxe, mais ils doivent, au moment de la récolte, payer une certaine somme aux mandarins et magistrats du district, auxquels ils achètent la protection de leur propriété. »

Il est curieux de remarquer ici qu'en France cette industrie est née d'hier et progresse lentement, tandis qu'en Chine où elle est vieille de plusieurs milliers d'années, elle est une des ressources les plus précieuses de l'alimentation et enrichit de nombreux propriétaires qui ne procèdent que par des moyens simples à la vérité, mais basés sur une longue et patiente observation de la nature. Il est probable que, comme dans beaucoup d'autres branches

des sciences, nous donnons beaucoup trop de temps à l'étude de la théorie et que nous négligeons la pratique. Nous connaissons toute l'embryogénie de l'huître et nous savons encore peu élever ce mollusque, tandis que les chinois y réussissent admirablement sans savoir même comment l'huître se reproduit !

A Ningpo, les huîtres du golfe de Nimrod se vendent avec la coquille 25 sapèques le catti et 56 sapèques sans la coquille. Mais ces prix varient avec les saisons et les circonstances. Comme goût et qualité, elles sont inférieures aux huîtres d'Europe. Ceci est dû sans doute à la nature des eaux qui sont loin d'être aussi salées que celles de nos côtes de France. Le fond de boue, l'absence complète d'herbes marines doivent aussi compter pour beaucoup dans cette infériorité, en réduisant le nombre des infusoires et diatomées qui donnent dit-on aux huîtres d'Ostende leur goût et leur couleur si estimés. Puis je n'ai jamais vu engraisser l'huître dans les parcs chinois par des moyens artificiels, bien que l'on m'ait assuré qu'en certains endroits on nourrit les huîtres avec de la farine.

Suivant les rapports du commissaire des douanes M. Bowra, « il est extrêmement difficile d'obtenir des chiffres certains sur le nombre d'hommes employés à la culture des huîtres dans le district de Ningpo. On dit que la consommation des huîtres, dans la ville de Fenghua et dans les villages des environs du port Nimrod, est très-considérable, mais la plus grande partie de la récolte annuelle est séchée et exportée. La distance des parcs à Ningpo, dont ils sont séparés par une haute chaîne de montagnes, fait monter les prix et limite la demande. Pendant le printemps et l'été, on abandonne les huîtres à elles-mêmes, et la population toute entière est occupée à la grande pêche (1). »

(1) Customs Trade Reports, 1869.

Je ne sais vraiment où M. Bowra a pris ses renseignements au sujet de l'exportation des huîtres sèches, je n'ai pu le découvrir, c'est peut-être dans les vieux livres chinois traitant des productions de la province.

Ce qu'il y a de certain, c'est que nulle part je n'ai entendu parler d'huîtres séchées dans ces parages, et les nombreuses informations que j'ai prises à ce sujet n'ont jamais amené qu'un résultat négatif, tous les Chinois que j'ai consultés m'ayant assuré que les huîtres séchées que l'on trouve à Ningpo y sont importées du Sud de la Chine. Il est aussi possible que l'on ait pris pour des huîtres séchées quelques-uns des autres mollusques, par exemple les moules séchées.

Moules séchées. — On trouve sur les rochers au large des îles Chusan de magnifiques moules (*Mytilus crassitesta* Lischke) mesurant souvent 12 à 15 centimètres de longueur. On les pêche à marée basse, ou bien on plonge pour s'en emparer. La moule est soigneusement extraite de sa coquille et séchée sur les rochers, où on l'expose aux rayons ardents du soleil d'été. On apporte ces moules sèches à Ningpo où on les vend sous le nom de *Tan tsaï.* On les conserve aussi quelquefois dans la saumure; les coquilles sont envoyées aux fours à chaux où j'en ai récolté de forts beaux échantillons. Ces moules ne semblent différer de l'espèce européenne (*Mytilus edulis*) que par leur taille remarquable. Il est curieux de remarquer que dans ces pays la plupart des coquilles appartiennent à des variétés tropicales et atteignent des dimensions inusitées. L'huître est gigantesque ainsi que la moule. Au Japon, l'haliotide suit la même proportion et l'*Awabi*, haliotide séchée que l'on trouve en quantité sur le marché de Ningpo, est produit par l'*Haliotis gigantea* du Japon.

Je crois cependant que toutes les moules séchées de

Ningpo ne sont pas produites par la même coquille. En examinant une quantité de ces mollusques, j'y ai trouvé les petites coquilles minces et d'un beau vert du *Mytilus viridis* ou *smaragdinus* Lam. de Singapoure, d'où elles viennent probablement, car je n'ai point trouvé cette moule vivante en Chine (1).

CHAPITRE VII.

Culture de l'*Arca granosa.* — Autres coquilles. — Le village de Chang-shan. — Fin de la navigation.— Passage d'une chaîne de montagnes. — Arbres curieux : *Evonymus Japonicus ;* Conifères de la Chine : *Cuninghamia sinensis* ; *Abies Kæmpferi, Cupressus funebris, Pinus sinensis* et *P. Massoniana,* etc. — Galles de Chine, *Rhus semi-alata.* — Vernis ds Ningpo. — *Elæococca verrucosa.* — Cupulifères. — Fruit du *Myrica rubra.* — Fleurs des montagnes : — Faune, *Felis tigris, Canis lupus,* etc. — Cervidés : *Hydropotes inermis, Cervus Michianus, C. Kopschi,* etc.

Culture de l'Arca granosa. — Les huîtres ne sont pas les seuls mollusques cultivées à Chang-shan. En me promenant aux environs du village, je remarquai près de la limite des hautes mers, juste contre les champs de riz, de vastes réservoirs, où l'eau n'arrive que dans les grandes marées, au moyen d'une ouverture faite dans un mur en terre et que l'on referme soigneusement lorsque le réservoir est plein. C'est dans ces parcs que l'on élève l'*Arca granosa* L., fort commune sur les marchés de

(1) Elle a pourtant été notée à Tchéfou avec le *Mytilus antiquorum* Lam. et le *M. testa-minuta,* par M. Debeaux. Voir Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie Militaire, 2e série, T. VI, 1861.

Ningpo et de Shanghai où elle arrive dans de solides baquets de bois, étroits et profonds, fermés par un couvercle maintenu au moyen d'une barre transversale. La « graine » ou naissain ne vient pas de ce district, mais de celui de Tai-chou, où on l'achète vers le mois de Mars pour 40 sapèques la livre, d'environ 1,000 coquilles, de la grosseur d'un pois.

Chaque réservoir mesure près de 15 mètres de long sur 8 de large et reçoit environ 1,800 livres de jeunes *Han-tsze* ou *Hai-tsze*, comme on appelle ces coquilles. Ceci représente une valeur de 65 dollars pour un nombre de 1,800,000 jeunes coquelourdes. Le naissain est récolté directement sur la boue à Wang-hai et Tai-ping-yuan dans le district de Tai-Chou. La quantité déposée dans chaque réservoir varie naturellement avec la fortune du propriétaire. Le fond est de la boue dans laquelle les coquilles s'enfoncent à demi; aussi doit-on avoir toujours au moins un pied d'eau dans les parcs, sans quoi les coquelourdes périraient par la grande chaleur en été, ou seraient gelées en hiver, bien qu'elles prennent alors la précaution de s'enfoncer un peu plus profondément dans la boue.

Les oiseaux de mer en détruisent un bon nombre. Au bout de deux ans, on considère que les coquilles ont acquis leur taille marchande; trois d'entre elles doivent remplir la main. Elles valent alors 50 sapèques la livre, qui en comprend environ 40.

Dans ces parcs les pêcheurs élèvent aussi quelques poissons ; mais il faut éviter avec soin d'y introduire des raies et des tétrodons qui détruiraient beaucoup de coquilles. Les poissons sont pris au filet et déposés dans les réservoirs où ils croissent et engraissent, si toutefois une trop haute marée ne vient pas passer par dessus les

digues et leur rendre la liberté. Les pêcheurs m'ont nommé deux espèces de poissons qu'ils élèvent ; ils les appellent *Wang* et *Tsang* ; malheureusement ils n'ont pu me les montrer et je ne puis dire quels sont ces poissons.

Un propriétaire aisé possède souvent jusqu'à huit ou dix de ces réservoirs. Dans les bonnes années, il peut faire un bénéfice se montant au double de la dépense première. C'est-à-dire que s'il a dépensé 36 dollars pour ensemencer un parc, il vendra sa récolte pour 72 dollars. Les dépenses d'entretien se montent à fort peu de chose, une fois les digues bien établies ; la construction des digues et des écluses se monte à environ 12 dollars. Les coquilles sont récoltées à la main ; j'en ai vu ramasser ainsi de grandes quantités ; elles paraissaient toutes saines. J'ai constaté dans les parcs la présence des Nérites (*Nerita pica* ?) qui, je pense, doivent détruire quelques-unes des coquilles. Quand aux herbes marines, je n'y en ai trouvé aucune. — C'est sur cette plage que l'on récolte le naissain des Novaculines, qui y est apporté par la mer, vers la deuxième lune de l'année (Mars). La coquille adulte ne s'y trouve point, du moins c'est ce que disent les pêcheurs, et la preuve qu'ils avancent, c'est qu'on ne peut voir nulle part, sur la boue, les trous qui annoncent la présence de ces coquilles. La récolte des jeunes *Ching-tsze* est un revenu pour ce village, qui en avait vendu cette année là (1879), près de 300 cattis au prix moyen de 140 à 150 sapèques le catti. Les enfants ramassent aussi sur les rochers les herbes marines dont nous avons parlé dans un des chapitres précédents. L'*Arca granosa* se trouve aussi à Shanghaï, à Chefoo et à Taku dans le Nord de la Chine, où j'en ai ramassé de fort beaux spécimens, mais on ne l'y cultive pas que je sache.

Autres coquilles. — On trouve encore dans les environs de Chang-shan, les coquilles suivantes : *Venus petechialis* Lam., *Mya arenaria* L., *Cytherea Lamarckii* ou *C. petechialis* L., *Cyrena Largillerti* Phil., *Cyclina sinensis* Chemnitz, *Tapes semidecussatus* , *Mactra sulcatoria*, *Soletellina olivacea*, *Anatina (subrostrata ?)* ; dans les eaux douces, *Paludina quadrata* Benson et de nombreuses variétés de Corbicules encore non décrites. La Chine est extrêmement riche en coquilles de ce genre, et le P. Heudes en possède une immense collection qu'il est en train de nommer ; le nombre d'espèces nouvelles sera considérable. Dans les eaux saumâtres, on trouve aussi le *Pinna Japonica* Hanley, dont le bord des valves, au lieu d'être mince et arrondi comme dans les autres espèces, est droit et épais. Les habitants du pays m'ont assuré que cette belle coquille, qui atteint souvent 30 centimètres de longueur, se trouve dans les rivières des environs et à une grande distance de la mer ; l'on m'en a apporté qui provenaient, paraît-il, de la rivière de *Feng-hua* où l'eau n'est plus saumâtre. Il serait assez curieux que ce mollusque marin vécût en Chine dans des eaux douces. Toutes les coquilles que nous venons de nommer se mangent bouillies dans l'eau. J'ai aussi ramassé là quelques oursins, mais je n'ai pu en déterminer l'espèce.

Le village de Chang-shan. — Le village est propre et bien bâti et respire une certaine aisance. Les maisons sont solidement élevées sur un mur en pierres polygonales soigneusement cimentées et montant à la hauteur d'appui, le reste du mur jusqu'au toît est en briques grises. Les fenêtres sont ornées de grillages faits en bois ou même en pierres découpées à jour. Il y a quelquefois deux étages. Au-dessous du toît le mur est orné d'un large cordon peint à fresque et représentant des fleurs,

des fruits ou des oiseaux, le tout encadré de lignes blanches et noires formant souvent une grecque gracieuse. Les pignons sont ornés d'un tableau de fleurs, quelquefois remplacées par le dragon emblématique ou de grands caractères chinois. Ces pignons se terminent par une sorte de cheminée recouverte d'un petit toit à faîtage recourbé et terminé en pointes s'élançant vers le ciel. Au-dessous se trouvent quelques lettres chinoises indiquant le nom du village et celui du propriétaire.

Je remarquai aussi des espèces de cités ouvrières formées de petites maisons bâties sur un style uniforme autour d'une cour. Au centre de cette cour, un hangar renferme les instruments de pêche ou les machines aratoires, appartenant à la colonie. Les maisons avaient toutes un étage et une véranda. La devanture du rez-de-chaussée était fermée par des panneaux mobiles en bois sculpté et peint.

Les gens de *Chang-Shan* me parurent polis et affables; je pus visiter sans peine plusieurs maisons et en prendre le dessin sans être ennuyé par la foule. Pour rentrer à bord, je louai une chaise à porteurs formée d'un fauteuil en bambou monté sur deux longs brancards et recouvert de cotonnade bleue, tendue sur des cerceaux et formant tente. C'est dans cet appareil, sur les épaules de deux solides pêcheurs, que je fus porté sur la boue jusqu'à mon bateau.

Fin de la navigation. — La marée nous ayant remis à flot, nous mettons à la voile pour le village de *Si-Wang* au Nord, où nous arrivons après quelques heures d'une charmante navigation. Là nous trouvons une jonque de guerre qui rentre du large où elle a accompagné toute une flottille de bateaux pêcheurs, maintenant tirés à sec sur le sable de la plage pour leur station d'hiver. C'est

ici que se termine ma navigation, car le vent nous étant contraire, je trouve inutile de refaire lentement la même route en louvoyant sans cesse. Je débarque donc avec un de mes matelots et un domestique, prends avec moi quelques provisions et charge mon pilote de ramener le Yung à Ningpo.

Passage d'une chaîne de montagnes.— Le 23 Novembre à 8 h. du matin, ayant loué deux chaises à porteurs de l'espèce déjà décrite et quelques coulies pour porter, je pars pour Ningpo. A peine sortis du village de *Si Wang*, nous escaladons une haute chaîne de montagnes en suivant, sur un sentier pavé, le cours d'une rivière qui passe peu-à-peu au torrent, puis au simple ruisseau. Le chemin est des plus pittoresques, nous traversons souvent le torrent sur de solides ponts de granit, çà et là nous passons près de moulins à riz et nous jouirions d'une vue splendide si le temps était beau. Malheureusement il pleut, à droite et à gauche l'eau tombe en cascades des montagnes, dont la crête est couronnée par une brume épaisse.

Arbres curieux. — Les pentes sont boisées et couvertes de pins et de bambous sur le vert desquels se détachent les feuilles rouges des arbres à suif, des érables et des liquidambars. C'est ici que j'aperçois cet arbre pour la première fois. Il appartient à une espèce essentiellement chinoise : le *Liquidambar formosana* de Hance. Les Chinois le confondent avec l'érable, *Acer trifidum* Thunbg., sous le nom de *Fêng-shu*. Dans les cimetières, on a laissé les pins atteindre toute leur taille sans les ébrancher ; sur leurs troncs couverts de mousse la vigne vierge étale ses feuilles rouges, qu'elle mêle aux feuilles petites, vertes et persistantes du figuier rampant, *Ficus repens*.

L'*Evonymus Japonicus.* — L'*Evonymus Japonicus* Thunbg. atteint dans ces montagnes des proportions telles que j'en ai vu dont le tronc mesurait plus de trente centimètres de diamètre. Ce bois fin et sans grain est fort employé par les ouvriers sculpteurs de Ningpo qui s'en servent pour confectionner des cadres, des coffrets et de petites figurines travaillées avec un art et un patience remarquables. Ces articles connus sur la côte sous le nom de " Ningpo wood-carvings " jouissent auprès des étrangers d'une faveur bien méritée. Jusqu'ici on ne savait point à quel arbre rapporter le bois jaunâtre et doux dont ces articles sont faits. C'est sur une lettre écrite par le célèbre botaniste Hooker à mon ami Mr. W.-R. Cooper, le consul anglais de Ningpo, et que celui-ci me communiqua l'année dernière, que je me mis à la recherche de l'arbre, que je trouvai aussi dans les environs de Shanghaï. Un tronc d'*Evonymus Japonicus* d'une longueur de 2 mètres sur une épaisseur de 20 à 25 centimètres se vend environ 10 francs aux sculpteurs de Ningpo, dont plusieurs sont aussi venus s'établir à Shanghaï, sur la concession américaine. Le nom chinois de cet arbre est *Tu-chung*, à Ningpo *Pai-cho*.

Conifères de la Chine. Cuninghamia sinensis. — C'est aussi dans ces montagnes que j'admirai pour la première fois le seul sapin que j'aie vu en Chine, le *Cuninghamia sinensis* Rich. qui fut découvert dans cette province par Cuningham et a reçu le nom de *Abies lanceolata* Poir., *Pinus lanceolata* Lamb., *Cuninghamia lanceolata* Lamb., *Belis lanceolata* Sweet., *Araucaria sinensis* Hort. C'est un arbre de moyenne grandeur, à feuilles lancéolées, linéaires, ressemblant beaucoup à un Araucaria, surtout à l'*Araucaria brasiliensis* Rich. Il fournit un bois blanc et léger, très-employé par les habitants du pays sous le nom

de *Shan mu*, bois de *Shan* le nom chinois de cette charmante conifère. Il en existe une variété glauque.

La famille des conifères compte encore sur ces montagnes, comme à Chusan, plusieurs représentants fort intéressants. J'y ai vu entre autres le *Cryptomeria Japonica* Don., = *Cupressus Japonica* L., = *Taxodium Japonicum* Brong., formant de magnifiques allées à l'entrée des temples. Cet arbre rappelle assez les Araucaria du sous-genre *Eutacka*.

Abies Kæmpferi. — Sur les sommets élevés à 1000 et 1200 pieds au-dessus du niveau de la mer, j'ai pu admirer dans la forêt un arbre particulier à la Chine et qu'on dit inconnu à l'état sauvage (1). Le sapin de Kæmpfer, *Abies Kæmpferi* Lindl., aussi connu sous le nom de *Larix Kæmpferi* Carr. Fortune, *Pseudolarix Kæmpferi* Gord. Il a les feuilles caduques comme les mélèzes, mais beaucoup plus larges et argentées en dessous. En vain j'ai cherché ses cônes, même sous de vigoureux individus mesurant plus de 10 mètres de hauteur. Je commençais à douter qu'il fructifiât dans cet endroit lorsque j'appris que les cônes sont à écailles caduques. Ce bel arbre pousse parfaitement droit avec des rameaux se relevant vers le sommet ; j'en ai vu dont le tronc mesurait plus de 40 centimètres de diamètre et il en existe de plus de 40 mètres de haut. Son nom chinois est *Chin-sung* (sapin doré) ou *Chin-li-sung*. Il fut découvert par Fortune en 1854.

Cupressus funebris. — Enfin, à l'entrée de quelques cimetières, on trouve le *Cupressus funebris* Endl., ou *C. pendula* Staunt., découvert dans cette province du

(1) Voir Bon Jardinier, almanach horticole pour l'année 1874, Plantes et arbres d'ornement, p. 708.

Chêkiang en 1849 par Robert Fortune. Ce curieux cyprès, affectant le port du saule pleureur, a des branches minces, longues et pendantes. Il est rare, et je ne l'ai revu qu'une seule fois dans un cimetière aux environs de Shanghaï. Le professeur Lindley le considère comme une acquisition du plus haut intérêt. « On peut le décrire comme un arbre ressemblant par la croissance au saule pleureur avec le feuillage du genévrier (*Juniperus sabina*), mais d'un vert plus clair. Ce n'est pourtant pas un genévrier, mais un véritable cyprès. On a regretté depuis longtemps que le cyprès d'Italie ne puisse s'acclimater en Angleterre et nous avons dû renoncer à en orner nos cimetières ; mais nous avons maintenant dans le *Cupressus funebris* un arbre plus beau et encore mieux adapté à cette fin (1) ». Cette description est accompagnée d'une figure prétendant le représenter, mais si mal dessinée que l'on pourrait aisément y reconnaître toute autre espèce d'arbre.

Pinus sinensis et *P. Massoniana*, etc. — Partout l'on trouve le pin chinois, *Pinus sinensis* Lamb. = *P. Nepalensis* Forb. = *P. Cavendishiana* Hort., en chinois *Paisung* (pin blanc), qui atteint ici une taille superbe et couronne les sommets de ces montagnes; on l'a souvent confondu avec le *P. Massoniana* Siebold non Lamb., en chinois *Hei-sung* (pin noir), qui est aussi une espèce chinoise, mais plus rare et du Nord de la Chine, ne descendant jamais aussi bas que le *P. Sinensis* que l'on trouve encore en quantité jusqu'à Hong-Kong avec le Cuninghamia qui y est plus rare. Ce sont du reste les deux seules conifères de cette île. Le *P. Massoniana* se trouve

(1) Visit to the tea districts of China and India by Robert Fortune, p. 64; aussi : Gardener's chronicle, 1849, p. 243.

dans les montagnes aux environs de Péking, où Bunge découvrit aussi le pin remarquable et fort rare qui porte son nom : *Pinus Bungeana* Zucc., à écorce blanche argentée se détachant en filaments soyeux (1).

Il y a encore le pin découvert par Fortune : *Picea Fortunei* Murr. = *Pinus Fortunei* Parlat. = *Abies Fortunei* Lindl. = *A. jezoensis* Lindl., et dont on a fait un genre à part sous le nom de *Keteeleria Fortunei* Carr., mais je ne l'ai point rencontré. En 1872, M. l'abbé A. David a découvert dans la chaîne du Lao.-Ling, province du Chensi, trois nouvelles espèces de sapins dont l'un est à feuilles d'if ; il l'appelle *Abies thié-sha* ; l'autre a des feuilles aciculaires d'un vert glauque et le troisième fort rare a des feuilles piquantes et très-minces (2). Il cite aussi un pin nouveau de cette région, auquel il donne le nom de *Pinus quinquefolia*. Cet arbre élégant, haut et droit, possède une écorce lisse et verte et les feuilles sont réunies en paquets de 5 ou de 3.

Dans les cimetières et près des maisons, je note en passant: le *Thuya orientalis* L. = *Biota orientalis* Endl. = *Platycladus stricta* Spach.; puis le *Thuya lineata* Poir. = *T. pensilis* Staunt. = *Glyptostrobus heterophyllus* Endl. Dans les jardins on cultive le *Juniperus chinensis* L., que l'on confondrait facilement avec le *J. Sabina* dont il a les feuilles, mais çà et là on rencontre des pousses portant les feuilles du *J. communis*, de sorte que l'on dirait que les deux arbres sont greffés l'un sur l'autre. Le *Juniperus*

(1) Le Bulletin de la Société centrale d'horticulture de Nancy, nº 4, Juillet-Août 1880, dit que ce pin est cultivé dans l'île de Chusan, graines envoyées au Muséum en 1860 par E. Simon, consul en Chine; parfaitement rustique à Nancy.

(2) Journal de mon troisième voyage d'exploration dans l'Empire Chinois, par M. l'abbé A. David, vol. I, p. 183.

excelsa Madd. = *Juniperus religiosa* Royle, de Péking, est aussi cultivé dans le pays, ainsi que le *J. sphœrica* Lindl., qui est aussi une espèce de la Chine boréale et porte les noms de *J. Fortunei* Hort., *J. Sinensis* Aliq. Hort. On cultive encore le *Thuyopsis lœtevirens* Lindl.

Enfin au pied de ces montagnes le long des canaux, j'ai pu ramasser quelques échantillons du *Cephalotaxus Fortunei* Hook. récemment introduit en France et qui remplace en Chine notre If d'Europe. On trouve sur le marché de Ningpo les noix d'une autre conifère taxiforme qui pousse aussi dans la province du Chêkiang, c'est le *Torreya nucifera* S. et Z. = *Taxus nucifera* Kæmpf. =*Podocarpus Coreana* Hort., probablement importé du Japon, tandis que le *Torreya grandis* Fortune= *Cariotaxus grandis* Hook. est une espèce chinoise du Nord de l'Empire. La ville de *Kin-Hua* dans cette province fournit une grande quantité de ses noix oblongues, lisses et pointues par un bout, arrondies à l'autre; elles sont très-employées dans la pharmacie chinoise comme anthelminthiques et laxatives. On les mange aussi en guise de noisettes, elles entrent dans les présents de noces. Au Japon on en retire une huile employée dans la cuisine. Leur nom chinois est *Fei-Shih*. A Ningpo l'on vend une farine dite farine de pin et qui est sans doute obtenue avec ces noix. On s'en sert pour faire des gâteaux et de la médecine ; elle vaut 2 dollars le picul.

Les noix du *Salisburya adiantifolia* ou *Gincko biloba*, une autre conifère citée plus haut, sont aussi employées en médecine pour dissiper les phlegmes et arrêter les vomissements. Suivant le docteur Schwarzenback, elles renferment de la gomme, du glucose, de l'acide citrique,

de la chlorophylle et un acide gras cristallisable, l'acide ginckoïque (1).

La racine du *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc., en chinois *Shui-sung*, formée d'un bois très-léger, sert dans le Sud à faire des bouées que l'on taille en forme de gourde. et que la population des bateaux attache sur le dos des petits enfants auxquels elle fournit une sorte de flotteur remplaçant la ceinture de sauvetage, en cas d'immersion.

Nous terminerons ici cette nomenclature qui renferme à peu près toutes les conifères aujourd'hui connues en Chine.

Juglandées. — Mais les conifères ne sont pas les seules espèces remarquables de ce district. Au bord des torrents qui coulent des deux côtés de la chaîne de montagnes que nous gravissons, et qui sépare le golfe Nimrod du versant de Ningpo, croissent de nombreux *Pterocarya Sinensis* Hort. = *Pterocarya stenoptera* Cass. D. C. = *P. Japonica* Hort. = *P. lævigata* Hort. Ils sont minés dans leurs racines, ils s'inclinent sur l'onde et semblent vouloir la protéger contre les rayons trop ardents du soleil, hélas absent. Cet arbre de la famille des Juglandées, a de longues feuilles pennées, dont l'odeur rappelle celle du noyer ; ces fruits petits et durs, sont munis de longues ailes et étagés sur un long épi pendant qui atteint souvent vingt centimètres de longueur. — Plus modeste et plus rare est le *Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc., de la même famille, mais d'un port tout différent; il ressemble au sumac et les fruits sont dressés au

(1) La matière médicale chez les Chinois, p. 136.
D'après le Bulletin de la Société d'horticulture de Nancy cité plus haut, il n'a pas été encore rencontré à l'état spontané, il en existe en Chine des individus âgés de 4,000 ans ! Introduit en France en 1754, sous le nom d'arbre aux quarante écus.

bout des rameaux et ressemblent un peu à ceux de l'aulne on encore mieux à ceux du chardon à foulon. Les chinois les récoltent soigneusement et ils s'en servent pour tanner les peaux et aussi pour la teinture. Dans certaines localités, il s'en fait un commerce très-considérable. Cet arbre aussi connu comme *Platycarya Japonica* Zucc. porte encore le nom de *Fortunea Chinensis* Lindl. — Le *Juglans regia* se trouve aussi dans le pays.

Galles de Chine. — La famille des Anacardiacées est représentée per plusieurs variétés de Sumac ; plusieurs sont en fruits et portent encore quelques feuilles auxquelles l'automne donne des teintes rouges superbes. Je puis ainsi reconnaître le *Rhus semi-alata* Murr., en chinois *Yen-fu-shu*. C'est sur cet arbre que l'on récolte dans cette province les Galles de Chine, en chinois *Wu-pei-tsze*, fort employées en teinture et formant un article d'exportation considérable. Ces galles sont produites sur les feuilles du *Rhus semi-alata* Murr., var *Osbeckii*, par la piqûre d'un petit insecte l'*Aphis sinensis*. Ces galles sont de formes variées, jaunâtres et translucides et paraissent formées d'une sorte de résine ; la cassure est brillante. Elles contiennent une forte proportion de tannin, aussi sont-elles fort employées par les teinturiers et les tanneurs. Elles servent aussi en médecine, les chinois leur attribuant des propriétés expectorantes et astringentes. Le *Rhus semi-alata* ainsi que le *Rhus vernicifera* D.C. fournissent aussi la laque ou vernis de la Chine que l'on obtient au moyen d'incisions faites dans le tronc.

Vernis de Ningpo. Elæococca verrucosa. — Il ne faudrait pas confondre ce vernis avec celui que l'on emploie à Ningpo, ce qui lui a fait donner sur toute la côte de la Chine les noms de " Ningpo varnish " ou " Wood oil ".

et qui n'est autre que l'huile très-siccative de l'*Elæococca vernicia*, un arbre que j'ai trouvé cultivé en abondance dans les montagnes des environs de Ningpo et qui était en fruits au moment de mon voyage.

L'*Elæococca vernicia*, aussi connu sous les noms d'*E. verrucosa, verniciflua, oleifera*, n'est autre que le *Dryandra cordata* Thnbg., comme l'arbre-à-suif il appartient à la famille des Euphorbiacées. On l'a souvent confondu avec le Jatropha.

Le long des torrents croissent de nombreux aulnes ressemblant assez à l'espèce européenne, mais qui sont pourtant une variété chinoise, d'où leur nom : *Alnus sinensis.*

Cupulifères. — Les Cupulifères comptent aussi dans ces montagnes plusieurs espèces remarquables. J'en ai remarqué au moins trois dans lesquelles j'ai cru reconnaître le *Quercus dentata* Thunbg., le *Q. mongolica* Fisch., le *Q. chinensis* Bunge, auxquels il faudrait peut-être ajouter le *Q. serrata* Thunbg. = *Q. bombyx glabra* Hort.; le *Q. glabra* Thunbg.; quant au *Q. glauca* Thunbg., j'ai pu le déterminer sûrement en le comparant à l'excellente gravure des " *Icones selectæ plantarum* " de Kæmpfer.

Les environs de Ningpo produisent aussi plusieurs espèces de châtaignes (*Castanea vesca* Gærtn., *Castanea crenata* Sieb. et Zuc., *Castanea chinensis* Spreng.), dont l'une est fort petite. On les vend dans les rues bouillies dans l'eau ou rôties d'une façon toute spéciale. On les place dans un vaste chaudron de fer avec du sable à gros grain ou de la grenaille de fonte ; on remue le tout à la pelle en faisant sous le chaudron un feu clair de bois de pin.

Quant au hêtre, je ne l'ai encore jamais vu en Chine, pas plus que le *Corylus*. Ils existent cependant dans le Nord

du côté de la Mandchourie et de la Mongolie (*Corylus heterophylla* Fisch., *C. Mandschurica* Max.).

Fruit du Myrica rubra. — Vers le sommet des montagnes, je dus m'arrêter dans une petite auberge pour y prendre le repas de midi, servi moitié avec mes provisions, moitié avec ce que je trouvai dans cette pauvre taverne. On me donna entre autres produits du pays un fruit curieux de la grosseur d'une prune, mais à peau granuleuse, rouge foncé et ayant toute l'apparence externe d'une grosse arbouse. Je ne l'avais vu nulle part ailleurs et ne savais à quel arbre il devait appartenir. La plupart des étrangers de la côte le confondent avec l'arbouse dont il est cependant facile de le distinguer. Il possède en effet un noyau fort dur et strié ; la chair est d'un rouge de sang et formée de fibres creuses contenant le jus et rayonnant du centre à la surface. Le goût diffère aussi, la saveur en est aigre-douce et fort agréable. Les feuilles ressemblent fort à celles de l'arbousier, *Arbutus unedo* L. et aident ainsi à la confusion. Le nom chinois de cet arbre cultivé à Chusan, est *Yang-mei-shu*, prunier étranger, c'est qu'en effet il fut introduit du Japon. Le fruit est appelé *Yang-mei*, prune étrangère, ce qui est aussi le nom de l'arbouse. Les noms ne me servant à rien, je dus chercher ailleurs et je découvris enfin que le Yang-mei des Chusan est le fruit d'un arbre de la famille des Myricacées (Amentacées), le *Myrica rubra* Sieb. et Zucc., voisin du *Myrica sapida* Wall. de l'Inde (Nepaul).

Fleurs des montagnes. — Bien que la saison fût fort avancée, j'eus encore le plaisir de trouver en fleurs dans les gorges abritées de ces montagnes quelques plantes intéressantes. Le *Rhododendron dahuricum* L. commençait à ouvrir ses boutons, et un peu plus tard vers Noël, j'en trouvai beaucoup entièrement épanouis, sans une

feuille, car elles sont caduques. — Malheureusement je n'eus point le plaisir de parcourir ce pays au printemps, alors que toutes ces montagnes sont couvertes des fleurs roses, violettes et carmin des *Azalea indica* L., *A. Sinensis* Lodd., *A. macrantha* Bge., mélangées aux grandes corolles jaunes de l'*Azalea pontica* Lam. et embaumées par la suave odeur du *Gardenia radicans* Thunbg., et de la Glycine à fleurs violettes ou blanches (*Wistaria sinensis* L., *Wistaria japonica*). Cependant l'hiver n'est pas entièrement dépourvu de fleurs odorantes et j'ai brisé souvent en Décembre les belles branches couvertes de fleurs du *La-mei-hua*, le prunier aux fleurs de cire. C'est qu'en effet, les fleurs du *Chimonanthus fragrans* Lindl. ont l'air d'être faites de cire jaune ; elles sont rougeâtres en dedans et ont une odeur de jacinthe des plus suaves. Elles apparaissent avant les feuilles. Cet arbrisseau, aussi appelé *Meratia fragrans* Lois., *Calycanthus præcox* L. a plusieurs variétés; j'en ai rencontré deux, l'une à grandes corolles, l'autre à fleurs petites et moins durables. Les chinois en coupent les branches alors qu'elles sont couvertes de boutons et les placent dans leurs appartements, piquées dans une belle potiche pleine d'eau, où ils ajoutent aussi une branche en fruits du *Nandina domestica*. Le bambou sacré *Tien-chu*, comme ils appellent cette plante toujours verte à grappes de fruits de corail, est ainsi nommé parce qu'il est surtout employé à l'époque du jour de l'an pour orner les autels des dieux. Aussi trouve-t-on toujours le Nandina cultivé dans les temples. Comme le Chimonanthus, cet arbrisseau est originaire du Japon, où il sert je crois aux mêmes usages qu'en Chine.

Vers le commencement du printemps on trouve encore en fleurs dans ces montagnes plusieurs variétés d'*Elæagnus* dont l'une produit des fruits comestibles, *Elæagnus*

edulis Siebold. Les fleurs ont un doux parfum ; mais l'arbuste qui fournit les fleurs les plus odorantes du pays est l'*Olea fragrans* Thunbg., chanté par tous les poètes chinois sous le nom de *Kuei-hua*. J'en ai trouvé deux variétés fort peu différentes l'une de l'autre. Les fleurs de l'*Olea fragrans*, aussi appelé *Osmanthus fragrans* Lour., servent à parfumer le thé et les liqueurs. Les femmes aiment beaucoup à en décorer leur chevelure, et comme ces fleurs sont axillaires, on les monte une à une sur des fils de fer réunis en forme de peigne ou de bouquet qu'on pique dans les cheveux. L'odeur est suave et pénétrante sans être forte ; c'est certainement, à mon avis, le plus exquis parfum de la Chine, pays d'ailleurs riche en odeurs de toutes sortes.

Chose curieuse, le jasmin chinois fleurit l'hîver, avant l'apparition des feuilles; ses fleurs sont jaunes et inodores, ses branches vertes et anguleuses (*Jasminum nudiflorum* L.) On le trouve souvent sur les tombeaux. Un autre arbrisseau produit aussi avant les feuilles des fleurs jaunes et inodores, c'est le *Forsythia suspensa* Sieb. fleurissant en Mars et appartenant comme l'*Osmanthus fragrans* à la famille des Oleinées.

En descendant dans la vallée, je remarque de nombreux plants du palmier de Chine, le *Chamærops Fortunei* Hook. = *Ch. excelsa* Mart. (non Thunbg.) qui croît ici à l'état spontané et dont il existe quelques beaux échantillons dans plusieurs de nos jardins de Cherbourg. Dans les rochers humides croît en abondance le *Saxifraga sarmentosa* L. Sur le bord des chemins le *Lycium chinense* Bunge (1) est couvert de ses baies rouges, que les herbo-

(1) Je viens de voir avec plaisir au Jardin botanique d'Avranches, un superbe échantillon en fleurs du *Lycium chinense*. (6 septembre 1880).

ristes chinois recueillent avec soin et font sécher sur des nattes de bambou. Elles sont en effet considérées comme possédant des propriétés anti-névralgiques. En fait de plantes médicinales, je récoltai aussi en fleurs une belle gentiane à large corolle bleue, *Gentiana squarrosa* Ledeb. Mais je n'en finirais pas s'il me fallait citer toutes les plantes intéressantes rencontrées dans ce voyage. Je terminerai donc ici cette liste donnant une idée suffisante de la flore de cette région.

Faune. — Felis tigris. — La faune de ces montagnes est des plus riches, les animaux sauvages y abondent. Le plus gros et le plus terrible de tous est le tigre qui vient quelquefois jusque sous les murs de Ningpo. Il y a trois ou quatre ans, l'un de ces gros chats vint un beau matin jusqu'à la porte nord de la ville. Un paysan qui travaillait dans son champ trouva assez de courage dans sa terreur pour brandir sa houe qu'il déchargea de toute sa force sur le *Lao-hu* (vieux tigre). Celui-ci s'enfuit à quelques pas de là dans un temple. L'alarme fut donnée et un peloton de soldats bien armés de fusils et trainant même, dit-on, un obusier de campagne, vinrent en frissonnant attaquer le félin dans sa retraite. On tira sans viser, avec précipitation, un bon nombre de cartouches sur l'animal ; celui-ci blessé, se précipita sur les " braves " du gouverneur et en abîma deux ou trois. On réussit enfin à loger quelques balles dans les parties vitales et l'on porta la victime en triomphe chez le *Tao-tai* (gouverneur) qui en fit distribuer des quartiers à toutes ses connaissances. Mon ami Mr Drew, directeur des douanes, reçut en présent quelques côtelettes du tigre; il les donna généreusement à ses domestiques ; ceux-ci les dévorèrent avec enthousiasme, persuadés qu'ils acquerraient par là-même un courage invincible. Le cœur et le foie furent réservés aux autori-

tés militaires, qui durent en les mangeant acquérir une forte dose de courage, le foie étant considéré comme le siége de la valeur. Aussi dit-on en Chine d'un homme courageux qu'il a, non pas du courage, mais un gros foie. Les os, les griffes et les moustaches furent aussi soigneusement mis de côté, car on leur attribue des vertus thérapeutiques considérables. La gelée d'os de tigre est corroborante au premier chef.

Grâce à cette superstition toute chinoise, il est impossible au naturaliste de se procurer un squelette complet du tigre de Chine et je ne crois pas qu'il en existe un dans aucun musée. Il est même très-difficile d'obtenir une peau garnie des griffes ou du crâne, car elle acquiert par le fait même une valeur très-considérable. J'ai cependant eu la chance de m'en procurer une fort belle pour la somme de quarante onces d'argent (Taels), environ 280 francs, et encore ai-je dû la faire venir de Niuchuang, ville du nord de la Chine voisine de la Mongolie et de la Corée pays où les tigres sont fort communs. Cette peau montée vaut environ 1,000 à 1,200 francs à Paris. J'en ai vu une fort belle chez un fourreur à Tours, que l'on m'a fait 1,500 fr.; il est vrai que l'on avait fabriqué un crâne garni de dents, ce qui mettait la monture seule à près de 300 francs. A côté se trouvait une belle peau de tigre du Bengale que l'on estimait à 800 francs. C'est qu'en effet le tigre de Chine est beaucoup plus beau et plus rare. Il est plus fort, plus grand, et le poil au lieu d'être ras est luisant et long, épais et laineux (1). Les couleurs sont plus tranchées ; ceci vient de ce qu'en Chine et en Mongolie, aussi bien qu'en Corée, le tigre vit dans des climats très-froids ; on

(1) On trouve souvent sur le marché de Péking des peaux qui mesurent 8 pieds du museau à la naissance de la queue.

pourrait même l'appeler le tigre des neiges, car on l'a trouvé vivant dans des trous sous la neige. On a même cru longtemps qu'il formait une espèce à part.

En 1874, M. A. Swinhoe apporta de Chine en Angleterre un crâne de tigre à long poil de Mandchourie et un autre crâne provenant d'un tigre tué à 120 milles de Ningpo. Ces crânes furent soigneusement examinés par M. G. Burk de la Société zoologique de Londres, et la conclusion à laquelle il arriva est qu'ils ne différaient en aucune façon des crânes des tigres du Bengale. Le tigre chinois que l'on rencontre depuis les frontières du Yunnan au Sud, jusqu'au fleuve Amour au Nord, est donc bien le *Felis tigris* dont la taille, la couleur et le pelage varient avec les conditions climatériques des pays qu'il habite. A Ningpo, il est déjà plus fort que celui du Bengale, mais, comme dans ce pays il gèle pendant un mois ou deux, son pelage est plus épais ; en Mandchourie il atteint de plus grandes proportions et son poil devient une laine longue et entremêlée d'un fin duvet, afin de le protéger contre les froids de — 25° à — 40° qu'on éprouve dans ces pays.

La même loi s'applique aux léopards de l'Inde et de la Chine, qui ne diffèrent que par ces caractères. La comparaison a aussi été faite sur des crânes et des peaux de léopard rapportés des environs de Ningpo par M. Swinhoe. Le léopard vivant dans ces montagnes n'est donc autre que le *Felis leopardus* L. A Peking on trouve le *Felis Fontanieri* A. M.-Edw. qui diffère de celui-ci par un pelage plus long et une queue plus fournie. Le chat sauvage est assez commun et appartient, je crois, à l'espèce du Nord, c'est sans doute le *Felis microtis* A. M.-Edw. ou le *Felis communis* L. commun dans la province voisine du Kiangsu.

Les loups, *Lupus chinensis*, sont aussi fort communs dans

ce pays et attaquent quelquefois l'homme. Depuis la révolte des Taïpings, de grandes étendues de pays sont redevenues sauvages, le bois et les broussailles ont poussé là où se trouvaient auparavant de riches villages, et les loups et autres bêtes sauvages se sont multipliés à tel point que, depuis deux ou trois ans, les habitants ont dû organiser de grandes battues pour se débarrasser de ces voisins incommodes. Au mois de Juillet de cette année (1880), ainsi que nous l'apprend le journal chinois *Sin-Pao*, publié à Shanghai, un jeune enfant de deux ans a été enlevé de son berceau en plein jour par deux loups. Le père les poursuivit avec sa houe et les loups s'enfuirent abandonnant l'enfant, qui, malheureusement était mort. Ce fait s'est passé au village de *Huai-Tun*, dans les montagnes des environs de Ningpo. Le nom chinois du loup est *Chai-lang* ou simplement *Lang*. — Le renard est commun et ne diffère pas de l'espèce européenne *Canis vulpes* L. Cependant Swinhoe a trouvé dans le Sud une espèce différente qu'il a appelée *Canis houly*, du nom chinois du renard (1).

Une espèce de chien sauvage fort remarquable se trouve dans ce pays, c'est le *Canis procyonoïdes*, aussi appelé *Nyctereutes procyonoïdes* Gray et *Racoon dog* en anglais, *Hao-tsze* en chinois classique, *Kuo-tse-li* en langue vulgaire. Ce dernier nom qui signifie : chat mangeur de fruits, indique que cet animal n'est pas essentiellement carnassier. Sa fourrure est fort estimée des chinois. Le premier spécimen vivant de ce rare carnivore fut reçu au jardin zoologique de Londres en juin 1874 ; il provenait des bords de l'Amour, mais on le trouve aussi jusqu'à Canton.

Il en est de même de la belette chinoise, *Meles lepto-*

(1) Voir " Proceedings of the Zoological Society of London for the year 1874," p. 147-148 et seq.

rhynchus A. M.-Edw. = *Meles chinensis* Gray, dont on connaît aussi une variété sous le nom de *Meles* (*Arctonyx*) *leucolaemus* A. M.-Edw. Les chinois les distinguent par les noms respectifs de *Chu-huan*, cochon-belette, et *Kou-huan*, chien-belette. La peau sert à faire des coussins pour les sièges.

La loutre, *Lutra chinensis* Gray, diffère un peu de la nôtre; elle est assez commune dans les rivières et fournit, sous le nom de *Shui-ta-pi*, une fourrure estimée. J'ai acheté plusieurs loutres chinoises en chair pour la somme de 4 francs pièce. Les chasseurs des environs m'ont aussi apporté à Ningpo de beaux spécimens de *Viverra malaccensis* Gmelin, *Viverra zibetha* L., *Martes flavigula* Blyth, *Mustela sibirica* Pall. Un *Crossarchus* ? et un *Nasua narica* ? provenant des environs de Ningpo, se trouvent aussi au Muséum de Shanghai ; les étiquettes, ainsi que le catalogue, portent le signe ? à côté du nom ; c'est que ces deux espèces n'ont pas été indiquées jusqu'ici comme se trouvant en Asie, et il est possible que l'identification soit fausse.

Les chauves-souris notées à Ningpo sont le *Vespertilio murinus* L., *Phillorhina Swinhoei* = *P. armigera* Hodgson, *Rhinolophus Nippon* Temminck *aut R. ferrum equinum*, *Vesperus serotinus*, Schreb.

Le muséum de Shanghai possède aussi depuis peu un *Paguna larvata* Gray et un *Herpestes griseus* Geoffroy, qui pourraient bien provenir de ces parages.

Les insectivores sont assez rares et je n'ai jamais vu de taupes, bien que je croie qu'il en existe; par contre le petit hérisson chinois, *Erinaceus dealbatus* Swinhoe, est commun.

Les rongeurs sont plus nombreux ; le lapin n'existe pas, mais ainsi que je l'ai dit plus haut, il est remplacé

ici par le *Lepus sinensis* Gray, fort abondant. Dans les endroits boisés j'ai vu plusieurs écureuils, parmi lesquels j'ai cru reconnaître le *Sciurus chinensis*, le *Sciurus griseipectus* Swinhoe. Dans les maisons on trouve le rat *Mus decumanus* de Pallas ; dans la campagne le *Cricetulus griseus* A. M.-Edw. et le *Sorex murinus* L.; quant à la souris, je ne l'ai jamais rencontrée.

Le sanglier du Nord ne diffère point du nôtre (*Sus aper* L.), mais celui de la Chine centrale est le *Sus leucomystax* Gmel., sanglier à moustaches blanches. Il est commun dans le Chêkiang et les chasseurs chinois connaissant le goût des étrangers pour le *Yeh-chu*, cochon sauvage, en apportent fréquemment l'hiver sur le marché de Ningpo.

Cervidés. *Hydropotes inermis*. — Mais de tous les mammifères, les plus intéressants sont certainement les Cervidés, dans la famille desquels on a fait de nombreuses et importantes découvertes.

Le plus commun de tous est l'*Hydropotes inermis* de Swinhoe, un curieux petit cerf sans cornes, de la taille du chevrotin porte-musc, fort abondant dans les roseaux sur le bord des rivières, d'où son nom de *buveur d'eau* (*Hydropotes*). Il porte à la mâchoire supérieure deux défenses longues, recourbées, très-tranchantes au bord interne. On croit qu'il peut les replier à volonté et les cacher entièrement sous les poils de la lèvre inférieure. La raison de cette croyance est que l'on trouve toujours ces longues canines très-ébranlées chez les sujets morts; on peut même les déplacer aisément d'avant en arrière et de côté d'un angle de 10° à 15° ; les canines non développées sont au contraire très-solidement fixées dans leur alvéole. M. Swinhoe basait aussi son opinion sur le fait suivant : Il avait observé à Shanghai un mâle adulte élevé en captivité ; cet animal portait ses défenses relevées en arrière

et entièrement appliquées sur les paquets de poil qui ornent la mâchoire inférieure. Le propriétaire possesseur du cerf depuis de nombreuses années, déclara qu'il ne les avait jamais vues autrement et ne croyait pas que l'animal pût les déplacer. Or, comme je l'ai dit plus haut, ces défenses sont toujours verticales chez les animaux morts ; elles se relèveraient donc au moment de la mort, ou bien l'animal observé à Shanghai aurait eu les siennes relevées par un accident. Un médecin de Shanghai, le Dr Jamieson a examiné soigneusement au microscope le tissu qui entoure ces défenses, il n'y a trouvé aucunes fibres musculaires, pas plus que de tissu érectile (1). On n'a pu encore observer l'animal d'assez près à l'état libre pour décider cette question encore obscure.

L'*Hydropotes inermis* est d'une fécondité exceptionnelle pour un cervidé ; on a souvent trouvé sept petits bien conformés dans le ventre de leur mère. Aussi il abonde sur les bords du Yang-tsze-Kiang et les marchés de Ningpo et de Shanghai en sont abondamment pourvus en hiver, tellement même que beaucoup se pourrissent faute d'acheteurs. On peut alors se procurer un beau mâle adulte pour la somme de 5 fr. 50 ou 6 francs. On a vu des parties de chasse où trente de ces animaux avaient été tués en quelques jours. On les trouve d'ordinaire dans les terrains humides au bord des eaux et généralement seuls, bien qu'on ait une fois tiré sur un véritable troupeau composé d'une vingtaine de têtes. Ils croissent vite et sont adultes à l'âge de trois ans. Leur chair est agréable, mais moins forte en goût que celle de notre chevreuil. L'acclimatation de cet animal serait facile en France et des plus

(1) Proceedings of the Zoological Society for the year 1873, p. 572-57.

avantageuses vu sa fécondité ; d'ailleurs ils ne vivent que de plantes herbacées et respectent les arbres. Le poil de ce petit cerf est très-épais, gros, creux et dur et d'un gris fauve; il ressemble assez comme forme à celui du renne. J'ai vu plusieurs chiens mourir d'indigestion pour avoir gloutonnement avalé des fragments de peau d'Hydropotes recouverts de leur poil.

Cervus Michianus. — Pendant mon séjour à Ningpo j'eus aussi le plaisir de voir vivants deux cerfs de Michie, *Cervus Michianus* Swinhoe, connu seulement depuis quelques années et encore fort rare, puisque le Muséum de Shanghai n'en possède encore que la tête. Un Chinois, chasseur des environs, m'apporta trois spécimens de ce charmant animal ; l'un était mort, l'autre mourant, le troisième était assez bien portant. Comme le rusé marchand connaissait mon désir d'acheter ces animaux qu'il savait rares, il me les fit un prix exorbitant (60 fr.). J'attendis que le second fût mort et je pus obtenir le mâle et la femelle pour la somme de 3 dollars (15 fr.). Je préparai aussitôt ces deux peaux que j'envoyai à mon ami le P. Heudes pour en orner son musée de Siccawey, près Shanghai. Quant au troisième, il fut acheté par le consul anglais M. W. M. Cooper, dans le jardin duquel j'eus l'occasion de le voir en bonne santé. C'est un animal charmant d'environ 4 pieds de haut, à pelage gris noir, court et soyeux. Malheureusement je n'en ai conservé ni dessin, ni description ; on les trouvera je pense dans les " Proceedings of the Zoological Society ".

Cervus Kopschi, etc.— On trouve encore, dans les montagnes qui séparent le Chêkiang de l'Anhuei, un cerf fort curieux, activement chassé par les chinois pour ses jeunes bois très-employés par les pharmaciens du pays, qui

les paient des sommes considérables à cause des vertus extraordinaires qu'ils leur attribuent. Ces cornes sont souvent apportés à Ningpo ; quant à l'animal qui les fournit, il n'est connu que depuis 1873, époque à laquelle M. Kopsch, alors Directeur des douanes à Kiukiang, en envoya un spécimen à Mr Swinhoe, à cette date consul d'Angleterre à Ningpo. Ce savant naturaliste a donné à cette nouvelle espèce de cerf le nom de *Cervus Kopschi*. La chair en est fort bonne et de beaucoup préférable à celle de l'Hydropotes, aussi atteint-elle un bon prix sur les marchés de Chinkiang et Kiukiang où on en trouve quelquefois.

Ce bel animal mesure quatre pieds du museau à la naissance de la queue et près de trois pieds de hauteur à l'épaule. Fourrure dure sur le cou, longue et bouclée sur l'abdomen. On en trouvera une description détaillée dans les "Proceedings of the Zoological Society for 1873" p. 574 et seq. Au moment de mon départ pour la France (Février 1880), j'en ai vu un beau spécimen vivant à Siccawey, destiné je crois, par le P. Heudes, au Muséum de Paris.

Dans les montagnes des environs de Hang-chou, capitale du Chêkiang, on trouve encore le *Cervulus Sclateri* Swinhoe; le *Cervulus Reevesi* Swinhoe, de la Chine méridionale et de Formose, habite aussi dans les environs de Ningpo (1). Des chasseurs m'ont assuré avoir vu le *Cervus mandschuricus* Swinhoe dans les montagnes de Hang-chou ; ce fait est extraordinaire, mais voici comment il s'explique : Un riche pharmacien de cette ville possédait au moment de la révolte des Taïpings plusieurs paires de ces cerfs, ils

(1) Voir leur description avec planches dans les "Proceedings of the Zoological Society for 1874" p. 40 et seq.

s'échappèrent dans la montagne pendant la confusion qui suivit le pillage de la ville.

Comme on le voit par cette liste, la province de Chê-kiang est riche en espèces nouvelles de Cervidés.

CHAPITRE VIII.

Continuation du voyage. — Les radeaux de bambou. — Descente de la rivière de Feng-hua. — Retour à Ningpo. — Le marché au poisson. — Inventaire d'une boutique de poissonnier. — Sépias séchées, leur importance commerciale. — Industrie des chevrettes séchées. — Pêche des crabes, diverses méthodes. — Diverses espèces de bateaux de pêche. — Vie des pêcheurs à bord. — Remarques sur l'armement des jonques, ancres en bois, câbles en textiles divers, bambou, etc. — Quelques emplois du bambou, hutte portative.

Continuation du voyage. — Le 23 Novembre, vers une heure après midi, nous avions atteint le sommet de la belle chaîne de montagnes qui nous séparait de la plaine de Ningpo. La descente s'effectua assez rapidement et sans difficulté, mais au pied des montagnes nous trouvâmes les rivières grossies par les pluies et les gués impraticables. La rivière de *Feng-hua* entr'autres, coulait à pleins bords et force nous fut de la suivre longtemps avant de pouvoir la traverser. Elle coule en certains endroits au pied de falaises à pic, au bord extrême desquelles serpente un petit sentier égayé çà et là par un tombeau ou un arc de triomphe élevé à une veuve vertueuse ou à un lettré célèbre. Mes porteurs trouvèrent enfin un gué, c'était une suite de grosses pierres plates traversant la rivière et déjà recouvertes de quelques pouces d'eau. Ils s'engagèrent bravement sur cette chaussée glissante, mais furent arrê-

tés au milieu par un accident. Des pêcheurs remontaient la rivière sur leurs radeaux de bambou, l'un d'eux s'engageant trop dans le courant au lieu de longer le bord fut jeté sur la chaussée où son radeau s'engagea à moitié en chavirant. Le chemin nous fut ainsi barré du coup, tandis que le malheureux pêcheur essayait en vain de remettre son radeau à flot avec les efforts combinés de ses camarades.

Pendant ce temps ma position devenait critique, l'eau montait et mes porteurs ne pouvaient se retourner sur cette chaussée étroite ni me déposer dans l'eau. On dut venir à leur aide en passant sous la chaise ; ils purent alors faire volte-face et rebroussèrent chemin.

Radeaux en bambou. — Les radeaux en bambou, que je voyais là pour la première fois et sur lesquels je devais voyager quelques semaines plus tard, sont extrêmement commodes pour naviguer sur ces torrents de montagnes. Ils sont formés d'une dizaine de longs bambous assemblés côte-à-côte par quelques traverses, le tout formant un radeau long d'une quarantaine de pieds, large de quatre et épais de 8 à 9 centimètres seulement. L'une des extrémités formant l'avant est relevée en proue, ce qu'on obtient en courbant les bambous verts sur un feu vif. Pour diminuer le poids de l'appareil on a soin de raboter les bambous jusqu'à ce qu'on ait enlevé près de la moitié de leur épaisseur. Cette précaution les rend non-seulement plus légers, mais facilite leur glissement sur les pierres, en détruisant les bourrelets naturels formés par les nœuds. Puis, pour les empêcher de pourrir ou de se fendre, on les noircit au feu autour de chaque nœud. Un second radeau dépourvu de proue s'ajoute à l'arrière du premier, donnant à tout l'appareil une longueur de 80 pieds. Lorsqu'on navigue sans chargement on place ce second radeau sur le premier.

Pour les marchandises qui craignent l'eau, ou pour accommoder des passagers, on place de distance en distance une petite claie en bambous légers sur des barres de bois de quelques pouces d'épaisseur. Le tout ne pèse que fort peu et est facilement traîné ou porté par un individu ou deux. Un homme, armé d'une longue gaffe, suffit pour la manœuvre de ces radeaux, avec lesquels j'ai pu descendre des torrents et glisser sans accident des rapides où il y avait à peine douze centimètres d'eau.

Descente de la rivière de Feng-hua. — J'arrivai enfin vers 3 heures à la ville de *Feng-hua*, cité de troisième ordre, fort éprouvée lors de la révolte des Taïpings, qui en furent chassés par les corps franco-chinois. On voit encore les marques des boulets sur les monuments des environs. Ici, la rivière est navigable pour de grosses barques descendant à Ningpo en 7 ou 8 heures, lorsque la marée, qui remonte assez haut au-dessus de Ningpo, n'est pas contraire. En passant par les canaux, le chemin est plus long, mais la navigation est assurée contre la chance des marées contraires. Je me hâtai de louer un bateau, car la rivière grossissant à vue d'œil, les moulins à riz étaient déjà submergés et le passage des ponts menaçait de devenir dangereux et même impossible. Les eaux montent dans ces torrents avec une telle rapidité, qu'on a souvent observé une crue de 10 pieds en quelques heures d'orage. Grâce à l'obligeance du révérend Jas. Williamson, missionnaire protestant anglais à *Feng-hua*, je pus moyennant 1000 sapèques (environ 5 fr.), obtenir passage sur une grosse barque chargée de papier qui partaît le soir même pour Ningpo.

Ce lourd bateau non ponté était simplement recouvert de nattes peu étanches ; aussi étais-je loin d'être à mon aise sur le chargement de papier. Je me rappelai alors le

charmant livre du capitaine Mayne-Reid " A fond de cale " que j'avais lu avec bonheur dans mon enfance, et avec une joie enfantine je me mis à remuer les grosses balles de papier au grand étonnement des bateliers qui furent assez aimables pour me laisser faire sans trop comprendre mon but. En peu de temps je m'étais construit dans la cargaison un réduit chaud et bien abrité. Il consistait en un boyau long de sept pieds, large de trois et ressemblant à un tombeau. J'y établis mes couvertures, sur lesquelles je m'étendis ; une lanterne de papier empruntée au patron me permit de passer agréablement la soirée à lire le délicieux petit roman de Bulwer Lytton, " Night and Morning ", tandis qu'au dehors la pluie faisait rage et augmentait pas mal le poids du papier au grand détriment de l'acheteur.

Le marché au poisson. — Enfin le 24 Novembre au matin, je débarquais sur le marché au poisson de Ningpo, ayant été neuf jours à faire ce voyage. Le marché au poisson se trouve au bord de la rivière près la porte de l'Est, sous les murs mêmes de la cité et dans le voisinage de la fameuse pagode des pêcheurs Fokiennois, la plus belle de toute la ville. Entre cinq et sept heures du matin, il y a toujours là un grand mouvement. Plusieurs files de navires pêcheurs de Chusan, Chin-hai, et autres endroits, sont amarrés au quai en compagnie des *Ping-chuan* (bateaux à glace) de Ningpo.

Le quai pavé de grandes dalles de grès est rendu glissant par l'eau et les débris de poisson. Ici l'on débarque des coques du Nimrod-sound. Elles sont renfermées dans les lourds baquets que nous avons déjà décrits ; là ce sont des anguilles vivantes que l'on extrait des réservoirs d'un bateau de la rivière. Plus loin, le quai est encombré de baquets plats et oblongs dans lesquels on conserve en vie

des carpes ou l'*Ophiocephalus niger*, poissons d'eau douce. De la cale des bateaux à glace on enlève une grande quantité de *Tai-Yü (Trichiurus)* pêchés au large des Chusan. On les coupe en deux, puis on les empile dans des baquets pareils à ceux des coques, et on ajoute une forte saumure. Ainsi préparés, il vont repartir par les bâtiments marchands pour l'intérieur du pays. Enfin, il y a des bateaux de Chefoo qui apportent ici des balles de poisson séché sur les rochers du cap Shantung, des jonques du Sud chargées d'holothuries pêchées et fumées sur les côtes de Formose. Des caisses bien conditionnées et marquées de caractères indiquant une provenance japonnaise viennent d'arriver par un bateau à vapeur. Elles contiennent de l'*Awabi*, chair de l'haliotide gigantesque séchée, mets dont les chinois sont très-friands.

Inventaire d'une boutique de poissonnier. — Visitons maintenant l'une des nombreuses boutiques de marchands de poisson et qui toutes ont deux façades, l'une sur le quai, l'autre sur une rue parallèle. Au-dessus de la porte, une grande planche laquée et noire porte en larges caractères dorés le nom du marchand. Ce nom se trouve répété dans l'intérieur sur une planche verticale placée près du comptoir et souvent accompagnée d'une autre sur laquelle se trouvent trois caractères bien lisibles : *Pou erh chia* " *point deux valeurs* ". C'est l'équivalent de notre " prix fixe ". L'entrée donnant sur le quai est sale et encombrée, c'est là qne se font les emballages, etc. Sur la rue, au contraire, tout est rangé symétriquement et le poisson est exposé proprement. Sur le pavé, en dehors, nous trouvons les baquets renfermant le poisson vivant, les crabes en vie ou les huîtres écaillées, conservées dans de l'eau de mer, ce qui les rend plus dégoûtantes qu'engageantes. Sur un étal ou pendus à des crochets de fer, nous trouvons les

poissons de mer que viennent d'apporter les bateaux. En ce moment j'y remarque beaucoup de jeunes requins, des soles, des maquereaux et des bonites. Je suis fort étonné d'y trouver deux magnifiques langoustes, car on ne trouve ni homards ni langoustes sur la côte. En les examinant de près je reconnais le *Palinurus trigonus* du Japon ; on le prend quelquefois au large des îles Chusan. Dans la boutique, sur des tréteaux, toute une série de sacs grossiers montrent leur contenu consistant en petits poissons séchés de différentes espèces. Il y avait entr'autres trois ou quatre variétés de chevrettes séchées avec ou sans leur coquille. Les plus petites, appelées *Hsia-mi*, forment un mets excellent dont j'ai souvent mangé avec plaisir. La carapace des grosses chevrettes est soigneusement recueillie et vendue à part ; les habitants du pays l'enfouissent au pied de leurs arbustes à thé et prétendent que c'est un excellent insecticide tuant sûrement certains insectes destructeurs qui attaquent souvent les thés.

Dans chacun des sacs est piquée une latte de bambou sur laquelle sont écrits le prix, le nom et la qualité de la marchandise. Dans de grandes caisses en bois à droite et à gauche le long des murs se trouvent les produits secs les plus communs, savoir : novaculines, moules, sépias, chevrettes sans écailles, ailerons de requin commun, petits poissons de diverses espèces, *Salanx chinensis*, etc. ; puis quelques produits conservés dans le sel, entre autres chevrettes, méduses, diverses espèces de petits poissons.

Au-dessus, dans des tiroirs, on conserve les produits secs les plus chers, tels que : Holothuries, Huîtres, Awabi, Sang de crabe séché, diverses variétés d'ichthoyocolle en lames, en disqnes, en lanières, des conferves marines et des varechs de plusieurs espèces : Laminaria, Helminthochorton, Porphyra, etc. Au milieu de la boutique, des va-

ses en terre vernissée renferment les préparations conservées dans la saumure et dont voici les principales : Moules, Chevrettes, Crabes de mer et de rivières, Chair de crabe, Huîtres, Paludines, etc. Dans l'arrière-boutique, je remarquai de gros ballots enveloppés de nattes ou de toile grossière renfermant les gros poissons secs, la plupart provenant du Nord de la Chine. Il y en avait bien au moins vingt espèces ; les plus remarquables sont les suivantes : Raies trois espèces, jeunes requins, morues, petits harengs, tetrasdons, anguilles, ophicephales, plies, [sols et limandes, etc, Je trouvai aussi des paludines et des bullées conservées dans du vin, et diverses espèces de sauces dans des amphores.

Tout cela se vend au poids, déterminé au moyen d'une balance romaine. On trouve dans le magasin situé au premier étage de petits paniers en bambou, des pots et des bouteilles de terre commune, des sacs, du papier, de la ficelle, des feuilles de bambou, le tout destiné à empaqueter la marchandise au moment de la vente.

Les feuilles de bambou sont, à propremeut parler, les larges gaînes spathiformes qui enveloppent les jeunes pousses des bambous et qu'on façonne en cornets, boîtes, etc. C'est aussi dans ces boutiques que les pêcheurs achètent les souliers de jonc tressé dont ils se servent à bord de leurs navires.

De toutes ces marchandises, une des plus curieuses est celle appelée " sang de crabe séché " composé des liquides que l'on trouve dans l'intérieur de ces crustacés. On les verse dans une tasse de porcelaine et on les fait sécher au soleil ou près d'un feu doux. On obtient ainsi des pains hémisphériques, couleur jaune-brun. Pour s'en servir on les fait dissoudre dans de l'eau bouillante.

Pieuvres séchées, leur importance commerciale. — Non

moins curieuses et d'une grande importance commerciale sont les pieuvres séchées qui constituent l'une des exportations les plus considérables du port de Ningpo. Elles viennent des îles Chusan sur les rochers desquelles on les fait sécher. Dans les bonnes années, Ningpo en reçoit jusqu'à 120,090 piculs. Si l'on en juge par la quantité apportée sur le marché, le nombre des pieuvres, dans les mers des environs, doit dépasser les bornes de l'imagination. On a calculé en 1873 qu'il y avait 900 bateaux et 54,000 hommes occupés à cette pêche dans l'archipel des Chusan. " Ce chiffre ne comprend pas le nombre immense de bateaux continuellement employés, mais donne seulement le nombre de ceux qui sont spécialement armés pour cette pêche. Ils s'y rendent chaque année en une flotte nombreuse, pêchent de compagnie et reviennent ensemble à la fin de la saison " (1).

En outre des bateaux organisés pour la capture des sépias, il en est un grand nombre qui descendent les rivières, et qui, bien qu'incapables de tenir la mer, prennent leur part dans ces expéditions à la récolte d'une moisson maritime. Ce sont presque tous des navires non pontés, de simples embarcations montées par trois hommes seulement. Le nombre de ces esquifs ne peut guère être inférieur à celui des vrais bateaux de pêche aux sépias, en sorte qu'en ajoutant encore le nombre d'hommes employés exclusivement sur les îles à nettoyer et sécher les mollusques, nous ne risquons point de nous tromper en estimant à près de 1800 le nombre des bateaux faisant cette pêche avec le concours d'au moins 80,000 hommes.

Comme une grande quantité de pieuvres séches sont exportées par jonques et qu'il n'y a point encore de

(1). Voir " Customs Annual Reports on Trade, China, 1873 ".

douanes régulières publiant des statistiques pour ce genre de navires, il nous est impossible de donner sur l'exportation de ce produit des chiffres exacts. On peut cependant juger de son importance par les quantités exportées sur des navires de construction étrangère naviguant sous pavillon chinois ou autre et soumis aux réglements des Douanes Impériales Maritimes, qui, dirigées par des étrangers publiant régulièrement leurs statistiques. Voici ces chiffres ne représentant bien probablement que la moitié de l'exportation totale ;

ANNÉE.	QUANTITÉ. *Piculs.*	VALEUR. *Taëls.*
1861	7,214	40,016
1862	32,512	175,531
1863	37,118	222,714
1864	27,922	162,536
1865	37,581	210,798
1866	22,427	157,177
1867	41,740	137,182
1868	41,971	165,974
1869	59,136	236,542
1870	25,361	102,190
1871	18,038	81,175
1872	26,298	131,494
1873	57,819	289,094
1874	86,688	260,064
1875	37,245	174,586
1876	56,667	258,292
1877	17,270	140,882
1878	22,769	204,346
1879	33,973	190,099

Tout le succès de la saison de pêche ne dépend pas seulement des vents favorables ; il faut encore un temps sec et clair. Les pieuvres sont rarement apportées fraîches à Ningpo, mais, quand les bateaux sont pleins, on porte ces céphalopodes sur les îles rocheuses où on les

ouvre et sèche au soleil. Ce travail est fait par des hommes qui viennent se fixer dans ce but sur ces îles, désertes en hiver. La pluie gonfle les pieuvres et les fait pourrir. Il est souvent arrivé qu'après une pêche très-fructueuse, une grande partie de la récolte a été détruite de cette façon. Si les vents froids durent trop, même en temps sec, la dessiccation se ralentit et les chances de perte sont ainsi augmentées. Les pêcheurs craignent aussi beaucoup les vents de Nord-Est qui dispersent les pieuvres. Le prix ordinaire de ces mollusques séchés est de 5 ou 6 dollars le picul, mais il peut atteindre jusqu'à 13 et 14 dollars.

L'auteur a souvent goûté à ce mets, généralement considéré comme dégoûtant par les étrangers, et l'a toujours trouvé sain et agréable, quelle que fût la sauce ou la façon dont il était préparé. Les pieuvres sont une ressource inestimable pour les habitants de cette province surtout lorsque les récoltes viennent à manquer. En 1873 une sécheresse prolongée empêcha la récolte du riz et le pays aurait certainement cruellement souffert s'il n'eût eu la ressource d'une heureuse saison de pêche.

Les filets employés pour cette pêche sont de deux sortes. L'un de forme conique, mesure dix pieds de profondeur et six d'ouverture. La partie inférieure est garnie de rouleaux de bois entre lesquels se trouvent de lourds anneaux de terre cuite, le tout pour faciliter le draguage du filet sur le fond. Ce filet est employé par les petits bateaux et près de la côte, dans de petites profondeurs. L'autre filet appelé *Ta-meng* (grand filet) *Seu-Yusch-meng* (filet de la quatrième lune), a la forme d'un pantalon et mesure près de 100 mètres de long; il est teint avec l'écorce du palétuvier et peut durer quatre ans. Il est fixé entre deux bateaux et comme son

nom l'indique, sert vers la quatrième lune pour la pêche des pieuvres.

L'encre sécrétée par la pieuvre (*Sepia officinalis*, *Sepia sinensis* (D'Orbigny) n'est pas utilisée par les chinois; étant considérée comme sans valeur elle est jetée au moment du séchage. Dans certains ouvrages, entre autres dans le *Pen-Tsao Kang-Mu*, j'ai lu qu'à une certaine époque on a essayé de s'en servir pour l'écriture, mais on a dû abandonner cette idée, vu que les caractères s'effaçaient, laissant la page blanche au bout de quelques années. Il m'est impossible de dire si cet article, qu'on a, par erreur, longtemps supposé être la base de l'encre de Chine, a une valeur commerciale suffisante pour qu'on puisse, avec profit, le sécher et l'exporter. Mais si cette couleur (qui n'est autre que la sépia séchée et préparée sur les côtes de la Méditerranée), était un article demandé sur le marché européen, Ningpo pourrait en fournir à bas prix des quantités considérables (1). Les os de seiche sont laissés daus le corps du mollusque ou employés comme médecine, ils ont sur le marché une valeur de 1 dollar par picul.

Industrie des chevrettes séchées. — Les chevrettes dont nous avons déjà parlé sont prises en grand nombre sur la côte (*Peneus sinensis*) et dans les fleuves et canaux *(Alpheus)*, car il en existe ici une espèce d'eau douce (2). Elles sont séchées, salées avec ou sans leurs coquilles et réparties en lots, suivant leur grosseur et leur qualité. On les plonge d'abord dans l'eau bouillante pendant quelques instants, puis on les fait sécher au soleil. La qualité supérieure qui est la plus grosse est ensuite débarrassée de la tête et de la carapace qu'on met soi-

(1) Customs annual Reports on Trade, China. 1869.
(2) J'en ai remarqué une espèce à carapace rouge : *Alpheus*.

gneusement à part, car cela servira comme engrais dans les plantations de thé. Les plus petites sont simplement séchées au soleil. D'autres sont conservées entières dans du sel. Toutes ces préparations sont excellentes et servent à confectionner de bons plats. Il y a aussi une sauce rouge particulière faite de chevrettes salées, puis broyées dans de la saumure.

Il est curieux de remarquer que les chinois ont introduit à San-Francisco, cette industrie des chevrettes qui est devenue très-florissante et enrichit plus d'un émigrant du Céleste-Empire. Ils ont loué dans la baie de grandes étendues pour lesquelles ils paient une redevance au gouvernement. Les chevrettes préparées sont consommées sur place dans la ville chinoise, et commencent à être appréciées par les américains eux-mêmes. Les déchets sont envoyés en Chine pour les plantations de thé.

Pêche des crabes, diverses méthodes. — Les crabes se prennent de diverses façons suivant leurs espèces. Les crabes nageurs et autres crabes de mer, *Portunus, Pagurus*, *Carcinus, Neptunus pelagicus*, sont pris au filet. Les crabes de rivière, *Telphusa sinensis*, *Eriocheira sinensis* se prennent dans des paniers de bambou, l'amorce consistant en chevrettes bouillies, renfermées dans un petit panier conique en bambou fixé à l'intérieur du piége. Les crabes de boue ou les crabes de terre sont pris de deux façons, suivant les saisons. En été, un homme muni d'un panier et de quelques brins d'herbe en fleur, se promène le long des rivages et présente son brin d'herbe à l'entrée des trous des cancres. Le crustacé irrité le saisit fortement dans ses pinces et se trouve tout-à-coup arraché à sa demeure, la retraite lui étant rapidement coupée au moyen d'une petite pelle que le pêcheur enfonce aussitôt en travers du trou. En hiver, ces crabes se retirent à

une profondeur de deux à trois pieds, suivant le froid, ferment l'entrée de leur terrier et passent toute la mauvaise saison engourdis au fond de leur cachette. Mais ils ont compté sans les enfants du village qui, armés d'une pelle et d'une longue fourchette de fer, munie de deux dents relevées en hameçon, font une chasse fructueuse aux pauvres cancres endormis. Au moyen de la pelle ils cherchent et ouvrent les trous, y plongent leur harpon par les dents duquel le crabe est pris et vite arraché à sa rêverie, puis il est mis en sac avant qu'il ait eu le temps de se réveiller. Ces petits crabes de terre, de la grosseur d'une noix, forment un mets peu agréable qui n'est servi que chez les pauvres gens.

Certains bateaux sont affectés à la pêche des crabes ; la cale est divisée en plusieurs compartiments. Dans l'un on place les crabes de rivière et ceux des crabes de mer qui peuvent vivre longtemps hors de l'eau, dans un autre on dépose ceux qui meurent rapidement, par exemple les crabes nageurs, *Neptunus pelagicus*, *Lupa sp.*, etc., auxquels on a toujours soin de briser les deux fortes épines qui arment la carapace, en sorte que je n'en ai jamais trouvé un spécimen intact sur le marché. Enfin au centre du bateau se trouve un large compartiment rempli d'eau salée où l'on jette indifféremment et en morceaux tous les crabes trop brisés pour figurer sur le marché. Le tout forme bientôt un liquide ayant la consistance et la couleur d'une crème rosée dans lequel nagent des débris informes de crustacés. Une cuiller en bambou sert à puiser cette curieuse soupe que l'on vend pour quelques sapèques la livre. Comme on le voit, il n'y a jamais rien de perdu avec les Chinois.

Sur le marché, les crabes d'eau douce se vendent en sacs lorsqu'ils sont petits ; les gros specimens sont soi-

gneusement attachés les uns au-dessus des autres au moyen d'une tresse de paille ; le tout pendu à un clou ressemble de loin à un monstre à mille pattes. Les gros crabes de la famille des Cancéridés sont entortillés dans une grosse corde de paille de façon qu'ils ne puissent se servir de leurs pinces et fort peu de leurs pattes. On les conserve longtemps en vie en les plaçant dans de la boue bien imprégnée d'eau de mer. C'est toujours ainsi immobilisés et apparemment morts qu'on les trouve sur le marché de Ningpo.

Diverses espèces de bateaux pêcheurs. — Puisque nous sommes sur le quai, profitons-en pour examiner les différentes espèces de bâtiments de pêche qui déchargent ou repartent pour les îles et prenons aussi des informations auprès des pêcheurs au sujet des lois et réglements concernant la pêche.

Voici d'abord les bateaux à glace sans lesquels le transport du poisson frais serait impossible dans ce climat chaud. Les *Ping-hsieu-chuan* sont, comme tous les bateaux chinois, divisés en plusieurs compartiments étanches dans lesquels on peut emmagasiner tout un chargement de glace que l'on empêche de fondre en l'isolant par d'épaisses nattes de paille, placées contre le bordage. Les écoutilles soigneusement fermées sont aussi recouvertes de ces nattes, sur lesquelles on verse fréquemment de l'eau de mer pour les maintenir fraîches. Ces navires prennent un chargement de glace variant de 200 à 600 piculs pour lequel ils ne paient point de droits. On compte environ 50 de ces bateaux à Ningpo, la moitié appartiennent aux grands marchands de poisson. Ils comportent un équipage de dix hommes et coûtent de 500 à 1000 dollars. Ils mesurent environ 30 pieds de longueur et portent 3 mâts chacun ayant une grande voile rectangulaire. Ils achè-

tent le poisson à bord des navires de pêche et le paient au moyen de papier-monnaie ou de billets à ordre, rarement en numéraire. Une coutume curieuse veut que, lors du chargement de la glace, au port de Ningpo, chacun des *Ping-hsien-chuan* envoie comme cadeau un picul de glace au *Yamen* (tribunal) du *Yung-tdung-sse*, mandarin chargé de la police du port et qui à son tour en envoie chez tous les mandarins de la ville qui se trouvent ainsi fournis de glace gratis. Les Chinois ne se servent jamais de glace dans leurs repas puisqu'ils boivent toujours chaud, mais ils en font bon usage pour conserver fraîches leurs provisions de table. Le prix de la glace à Ningpo est d'environ 3 dollars les 8 piculs au printemps ; ce prix monte à 6 et 7 dollars à mesure que l'été s'avance. Les bateaux à glace, en prenant de grandes quantités, jouissent d'une réduction de 20 0/0. Le commerce de la glace est considéré comme une affaire très-sûre.

A côté des bateaux-glacières se trouvent d'autres navires de charge appelés *Chung-lu-chuan* " bateaux intermédiaires de la route ". Ils sont ainsi nommés par ce qu'ils font constamment la navette et servent d'intermédiaires entre les bateaux pêcheurs et le port. Ce sont eux qui, en hiver, apportent le poisson emmagasiné dans des paniers sans glace et les pieuvres sèches en été. On en compte ici environ 10 en temps ordinaire, mais au moment de la pêche des pieuvres leur nombre monte souvent à 50. Ils appartiennent presque tous aux marchands de poisson pour le compte desquels ils naviguent. Leur tonnage varie de 500 à 1500 piculs ; ils comportent 15 à 20 hommes d'équipage et nécessitent une dépense de 4 à 5000 dollars d'armement.

Passons maintenant aux bateaux pêcheurs proprement dits ou *Yü-chuan*. Cette distinction n'existe pas sur les

registres de l'Inscription maritime où ils sont confondus avec les précédents sous le nom général de *Tsai-pu-chuan* (bateaux de charge). On les divise en quatre catégories ainsi qu'il suit :

1° *Pu-chuan* " bateaux de charge ". — Ces navires sont employés indistinctement à toutes sortes de pêches. Ils mesurent environ 50 pieds de longueur sur 8 de largeur au centre, ce qui leur donne un tonnage de 500 piculs. Ils coûtent 400 dollars de construction et 250 dollars d'armement pour la saison qui, pour eux, commence à la 2e lune et finit à la 7e, soit près de 5 mois à la mer chaque année. Leur équipage comporte 10 hommes. On compte environ 700 de ces navires dans le district de Ningpo.

2° *Ta-tuei-chuan* " grande paire bateaux " ainsi nommés parce qu'ils naviguent toujours par paires traînant entre eux le *Ta-meng* (grand filet). Ils pêchent surtout le *Huang yü* (poisson jaune), le *Tai-Yu* (*Trichiurus lepturus*), le *Lo yü* (*Alausa* sp.). Ils sont aussi appelés *Ka-Tung*, pêcheurs d'hiver, parce que leur saison s'étend de la 9e lune à la 6e. Ils sont quelquefois dix mois absents, aussi la paye des hommes est-elle plus considérable qu'à bord des précédents. On compte 500 paires de ces bâtiments inscrits à Ningpo. Chaque paire embarque 10 ou 15 hommes dont les gages représentent une somme de 380 dollars ou plus. Les frais d'armement s'élèvent à 500 dollars environ, soit en tout 1700 dollars de frais pour le propriétaire. Leur tonnage est d'environ 300 piculs. Ils mesurent une cinquantaine de pieds de longueur sur 7 pieds 3 pouces de largeur maximum. Leur voilure consiste en deux grandes voiles rectangulaires.

3° *Hsiao-tuei-chnan* " petite paire bateaux ", aussi appelés *Ka-chiu*, pêcheurs d'automne. Ainsi que ces

noms l'indiquent, ces bateaux plus petits que les précédents naviguent par paires en automme et pêchent comme eux au grand filet. Ils ne jaugent que 50 piculs, ont de 11 à 12 hommes d'équipage et coûtent 300 dollars d'armement. La paye des hommes se monte à 200 dollars, soit un total de 500 dollars de frais pour l'armateur. Leur longueur est de 20 à 30 pieds sur 5 pieds 6 pouces de largeur. Ils ne portent qu'une grande voile. Leur saison s'étend de la 7e lune à la 3e, soit près de neuf mois d'absence; quelques-uns restent même plus longtemps à la mer. On en compte 250 paires dont 50 de Ningpo.

4° *Wu-tsei-chuan* " noir voleur bateaux ". — Le voleur noir c'est la seiche, aussi appelée *Mei-Yu* poisson à encre ; ces bateaux sont aussi désignés sous le nom de *Yang-shan-chuan* du nom de l'île (*Yang-shan*) où ils se rendent d'ordinaire pour pêcher les pieuvres qui une fois séchées s'appellent *Ming-fu-hsiang*. Les bateaux à pieuvres mesurent 20 pieds de long sur 3 pieds 4 pouces de large et sont de petit tonnage, portant seulement 30 piculs ; ils n'ont que quatre à cinq hommes à bord. Ils coûtent 40 dollars comme frais d'équipage et 120 dollars pour la construction et l'armement. Ningpo compte de 3000 à 6000 de ces petits bateaux auquels il faut ajouter 4000 appartenant aux districts de *Chinhai* et *Feng-hua*, soit 10000 sur les terrains de pêche. Ils s'y rendent au premier jour heureux qui suit le *Li-hsia* (mi-été) et reviennent à la mi-automne *Li-chiu*, soit 3 mois d'absence. L'importation annuelle de sépias sèches apportées à Ningpo par ces bateaux varie entre 40,000 et 120,000 piculs.

Vie des pêcheurs à bord. — J'ai déjà donné plus haut (1) les conditions d'engagement des équipages pour la pêche,

(1) Chapitre III, § Engagement des équipages.

mais j'appris plus tard qu'en plus de leurs gages, le laudah a deux parts dans les bénéfices et le cuisinier une part et demie. Le revenu net d'une bonne saison de pêche peut s'élever pour les *Ta-tuei-chuan*, ou grands bateaux, à 2000 dollars pour les deux campagnes, du printemps et de l'automne. La nourriture des pêcheurs à bord est des plus simples et se compose généralement de riz et de poisson, arrosés de thé et d'un peu de vin ; bien qu'ayant à travailler mouillés par des froids considérables, il est fort rare qu'ils boivent d'alcool en campagne. Mais à terre ils se nourrissent mieux et boivent pas mal d'eau-de-vie, quoique rarement avec excès ; je n'en ai jamais rencontré un en état d'ivresse. Si un homme vient à mourir pendant le voyage, sa famille reçoit une indemnité de 20 dollars destinée à lui acheter un cercueil, car le corps est toujours soigneusement rapporté.

A bord de chaque jonque, l'un des hommes, généralement le plus jeune, a pour mission spéciale de veiller à l'entretien de l'autel de la sainte mère de l'océan *Hai-shenmu*, dont on trouve toujours une statuette entourée de fleurs peintes dans une niche dorée à l'arrière du bâtiment. Devant cette statuette de la déesse *Kuan-yin* brûlent constamment trois bâtonnets d'encens ; dans les grandes circonstances, on fait la dépense de pétards et de bougies rouges.

La grande pêche emploie un personnel se montant à près de huit mille hommes, embarqués sur environ huit cents jonques dont la moitié viennent du Fokien. Il arrive souvent que des disputes et même des batailles s'engagent entre les pêcheurs des différents ports qui veulent s'approprier le terrain de pêche ; aussi est-il nécessaire de les faire accompagner par des jonques de guerre.

Le produit de lá pêche est souvent acheté d'avance;

dans ce cas, on verse une certaine somme comme arrhes du marché. Certaines espèces de poisson se vendent au poids; d'autres, en plus petit nombre, sont vendus à la pièce; le *Tai-yu* appartient à cette dernière catégorie. Il se prend en hiver avec des hameçons suspendus, de distance en distance, à une longue ligne flottante. Presque tous les autres poissons sont pêchés au filet.

Remarques sur l'armement des jonques de pêche, ancres en bois.— Avant d'abandonner les bateaux, nous avons à faire quelques remarques sur leur armement. Un point des plus remarquables, c'est que, comme tous les navires des côtes boueuses, leurs ancres sont en bois dur renforcées par des anneaux de fer; des plaques du même métal couvrent l'extrémité des pattes. Ces ancres ont l'avantage d'être plus faciles à relever, étant moins lourdes que des ancres de fer; puis elles s'envasent moins que ces dernières qu'on a souvent grand peine à remonter et qu'on perd quelquefois si on n'a pas la précaution de les relever à chaque marée, tant la vase est grasse et molle en certains endroits. Elles sont aussi moins chères que celles en fer. — Comme tous les navires chinois, les bateaux de pêche portent peints à l'avant deux gros yeux de poisson, sans quoi, disent les marins du pays, ils ne sauraient trouver leur route. L'avant des navires est sacré et on n'y doit faire rien d'indécent, aussi la sentine est-elle placée à l'arrière. Le gouvernail est toujours suspendu à un treuil par de fortes cordes, tourne dans une glissière, ce qui permet de le descendre ou de le monter à volonté pour augmenter son action, le soustraire aux chocs ou le remplacer plus facilement ; il est plein et non percé de trous comme celui des jonques du Sud. Lorsque les jonques sont à l'ancre, il est toujours remonté au-dessus de la flottaison. Comme feux de position, ces jonques n'ont qu'une

mauvaise lanterne de corne que par raison d'économie on allume rarement, aussi les collisions sont-elles fréquentes avec les navires à vapeur qui en coulent quelques-unes chaque année.

Câbles en bambou, rotin, coir, chanvre, jute, etc. — Les câbles, cordes et lignes employées dans l'armement des bateaux de pêche, varient de nature suivant l'usage auquel ils sont destinés. Le fer étant trop cher, on ne se sert point de chaînes pour mouiller les ancres. Elles sont remplacées par de solides aussières faites de longues et minces lattes de bambou tordues ensemble et souvent recouvertes de « coir », fibre de palmier (bractées du *Chamærops excelsa*). D'autres sont faites en rotin tordu recouvert ou non de coir. Les gros filins sont entièrement faits de cette fibre ou bien en jute (*Corchorus capsularis*, *Sida tiliæfolia*) ou en chanvre (*Cannabis gigantea*, *C. sinensis*). Les lignes de pêche sont filées avec des fibres de Ramié ou Ortie de Chine (*Urtica nivea*); ces dernières sont tannées avec l'écorce du Palétuvier importée du Sud, ou bien avec celle de l'*Acacia julibrizin* commun dans le pays. La paille de riz, les tiges et feuilles de certains roseaux servent aussi pour faire des cordes grossières avec lesquelles on emballe le poisson, etc.

Quelques emplois du bambou. — Le bambou ne sert pas seulement à faire des cordes d'une grande solidité, mais il fournit encore aux pêcheurs un bois d'une grande valeur dans la confection de toutes sortes de paniers, pièges et instruments de pêche. Comme il contient une forte proportion de silice, il est dur, résistant, et presque indestructible. Nul insecte ou ver marin ne peut couper ses fibres tenaces, et on le laisse des années dans l'eau ou dans la boue sans crainte de le voir pourrir. Son élasticité est fort bien utilisée dans la construction des paniers-pièges

où il cède sous la poussée du poisson, puis revient fermer le passage aussi bien qu'un ressort d'acier. On pourrait presque appeler le bambou un acier végétal, tant il possède certaines qualités de ce métal.

Dans les rivières et les canaux il sert à former des barrages flexibles qui, s'inclinant sous la pression des bateaux, ne nuisent en rien à la navigation. A bord, on le fixe en tringles parallèles en travers des voiles, ce qui leur donne, même sous l'effort du vent, une surface sensiblement plane, condition des plus avantageuses pour l'utilisation aussi complète que possible de la force de propulsion, et grâce à sa légèreté et à sa dureté, il augmente la force de résistance de la voilure sans en augmenter grandement le poids. Cette disposition des voiles permet aussi de prendre très-facilement des ris en amenant la voile plus ou moins. C'est aussi à cet ingénieux système de voilure que les jonques doivent de pouvoir naviguer aisément au plus près du vent et de louvoyer facilement. Les entrenœuds du bambou servent de flotteurs et de bouées, tandis que les tiges entières fournissent d'excellents manches de gaffe, hampes de lances, de harpons, etc.

Hutte portative. — Chaque navire de pêche porte aussi à fond de cale une hutte entière, faite de bambous et de nattes de bambou, le tout roulé en quelques paquets prenant fort peu de place. Pendant la saison de pêche on débarque ces matériaux sur le premier rocher venu, et il suffit d'une demi-heure pour monter un excellent abri, en forme de toît et sous lequel habiteront les hommes chargés de faire sécher le poisson.

CHAPITRE IX.

Réglements de douane, passeports, papiers de bord, etc. — Droits de tonnage, etc. — Droits d'exportation sur les produits des pêcheries. — Agences de pêche, *ya-hang*. — Fabrique d'hameçons. — Industrie des filets à *Sha-chi* et *Lu-te*, moyens primitifs de fabrication, rouet curieux. — Etirage des filets. — Dimensions d'un grand filet à pieuvres, tannage et vernissage. — Diverses sortes de filets. — Description d'une maison et de son mobilier. — Canaux à niveau constant et écluses singulières. — Machines élévatoires. — Bambous monstrueux. — Coquilles colossales de *Dipsas plicatus*. — Perles artificielles. — Perles vraies de *Meleagrina*. — Perles de grosseur extraordinaire.

Réglements de douane. Passe-ports. Papiers de bord, etc. — Avant de partir pour les stations de pêche, chaque navire des trois premières catégories doit se munir d'un permis de sortie timbré au tribunal du préfet. Ce permis, pris une fois pour toutes, peut servir à tout navire de la même catégorie, mais il doit être renouvelé en cas de perte. Un droit de timbre de 2,400 sapèques (10 fr.) est perçu pour les navires de 1re et 2e classe, ceux de 3e classe ne paient que 1,400 sapèques. Ce permis, qui n'est autre chose que ce qu'on appelle ici les papiers de bord, contient les noms du capitaine et des hommes. Sous chaque nom on indique l'âge, la couleur du visage, la taille (grande, moyenne ou petite), les signes particuliers, la présence de la barbe ou son absence, la forme des lignes de la peau à l'extrémité de chacun des doigts, soit qu'elles forment un cercle, un carré ou un ovale, etc. Chaque homme a aussi un numéro spécial. La quantité et la nature des armes se

trouvant à bord doivent aussi être indiquées. Mais le timbre du préfet ne suffit pas, il faut que ce document reçoive encore les grands timbres rouges et carrés du mandarin militaire, de l'officier des douanes et du gouverneur du port de *Shih-pu*, où les jonques se rendent souvent ; un droit de 35 sapèques est perçu pour chacun de ces timbres.

Droits de tonnage, etc. — Ces formalités remplies, le navire doit encore, avant de quitter le port, payer les droits de tonnage. Comme il serait trop long de prendre toutes les mesures nécessaires pour établir la jauge exacte d'une jonque, les chinois ont trouvé plus simple d'employer la méthode empirique que voici : On mesure la longueur du maître-bau, *Leang-Fou* et on calcule les droits d'après la table suivante :

	Pieds.		Taëls.
Longueur du maître-bau	4	Droits à payer :	0.400
Id.	5	id.	0.500
Id.	6	id.	0.720
Id.	7	id.	0.980
Id.	8	id.	1.280
Id.	9	id.	1.620
Id.	10	id.	2.200
Id.	11	id.	2.420
Id.	12	id.	2.880
Id.	13	id.	3.380
Id.	14	id.	3.920
Id.	15	id.	4.500

Ces droits payés, les navires peuvent quitter le port de Ningpo, mais à l'entrée de la rivière, à Chinhai, ils doivent encore, avant de sortir en mer, faire timbrer de nouveau leurs papiers par le préfet, le mandarin militaire et l'officier des douanes de ce port, soit un nouvel impôt de 35 sapèques pour chaque timbre. Au retour, ils ont à

passer de nouveau par les mêmes formalités et les mêmes dépenses. Comme la plupart des pêcheurs sont illettrés et peu au courant de toutes ces formalités, ils sont incapables de s'en occuper eux-mêmes, aussi chargent-ils de ces soins des agences appelées *Pao-shui-hang* « maisons de garanties maritimes » qui se chargent d'obtenir les passeports, les papiers de bord et les reçus pour la perception des droits, moyennant une commission de 20 0/0 sur les déboursés.

En route et sur les terrains de pêche, les capitaines des jonques sont tenus de montrer leurs passeports et papiers lorsqu'ils sont demandés par les commandants des bâtiments de guerre chargés de la police.

Au retour, ils ont à payer des droits d'entrée sur le poisson sec ou les coquillages ; ces droits sont de 0.01 taels pour les coquillages et de 0,08 taels pour le poisson sec. Un reçu est toujours donné après paiement.

Droits d'exportation sur les produits des pêcheries. — Comme plusieurs des produits des pêcheries sont réexportés par des navires étrangers et paient des droits de sortie à la Douane Impériale dirigée par des étrangers, je donne ici une liste de ces articles avec les droits d'exportation qu'ils ont à acquitter par picul :

Articles.	Par Picul.	Tarif en Taëls
Poissons salés..............	»	0.180
Poissons fumés..............	»	0.500
Sépias séches	»	0.180
Entrailles de poissons.......	»	1.000
Peaux de poissons..........	»	0.200
Ichthyocolle........	»	0.650
Moules séchées.............	»	0.200
Coquilles d'huîtres et autres.	»	0.090
Chevrettes séchées..........	»	0.360
Herbes marines	»	0.150
Ailerons de requin en peau..	»	0.500
» » préparés.	»	1.500
Peaux de requin............	le cent	2.000

Les articles non mentionnés paient 5 0/0 de la valeur.

Agences de pêche. — La plupart des marchés ou transactions, entre les pêcheurs, les marchands de poisson, les armateurs et les autorités, sont entreprises par des maisons spéciales ou agences appelées *Ya-hang.* Aucune de ces agences ne peut faire d'opérations commerciales sans en avoir obtenu permission par une patente. Ces patentes leur sont octroyées par le trésorier général de la province, le *Fan-tai*, moyennant paiement une fois pour toutes de 400 taëls ou onces d'argent (2,800 fr. environ). C'est par l'entremise de ces maisons que l'on achète ou vend le poisson, qu'on paie les différents droits de sortie ou d'entrée à l'intérieur (Likin) et les services de deux officiers de police, l'un civil, l'autre militaire, chargés de maintenir le bon ordre sur le marché, au moment des grands arrivages. La commission perçue par ces agences se monte à 7 0/0.

Fabrique d'hameçons. — Avant de quitter ce faubourg de Ningpo, je vais visiter une fabrique d'hameçons, la seule qui existe dans le pays. C'est tout simplement une misérable boutique de forgeron où trois ou quatre ouvriers travaillent constamment à fabriquer ces petits engins de pêche. Chacun d'eux est assis devant une table basse mais fort épaisse, sur le dessus de laquelle est fixée une petite enclume d'un pouce carré, faite d'un bloc d'acier trempé à arêtes vives. Un marteau d'acier, une lourde lime glissant daus un anneau qui en soutient l'une des extrémités tandis que l'ouvrier la pousse de l'autre, un petit instrument pour courber les hameçons, deux coins sertis par un collier et entre lesquels on fixe le fil de fer au moyen d'un troisième coin : voilà tout le matériel d'exploitation.

On dresse d'abord le fil en l'étirant entre les deux coins de bois qui forment manche, lorsqu'un coup de marteau

a fixé entre eux le troisième coin. L'ouvrier introduit alors l'extrémité libre du fil dans une rainure pratiquée sur une plaque de bambou fixée à la table. puis il la lime en pointe. Il place ensuite cette pointe sur le bord coupant de l'enclume et au moyen d'un ou de deux coups de marteau adroitement donnés, fait une encoche qui forme le barbillon. Il prend alors un morceau de bambou à l'extrémité duquel sont enfoncés un clou et une petite plaque de fer recourbée; il introduit le barbillon entre ces deux objets et en un tour de main donne à l'hameçon une double courbure. Il ne reste plus qu'à détacher l'hameçon et à en façonner la tête, ce qui se fait en une seule opération, ainsi qu'il suit : L'ouvrier introduit la courbe de l'hameçon dans un crochet fixé à un pouce de l'enclume sur le bord de laquelle il pose le fil de fer qu'il frappe, un peu à plat, de quelques coups de marteau qui coupent le fil en l'aplatissant. Tout cela se fait en un clin d'œil et au bout d'une heure la table est couverte d'hameçons que l'on chauffe, puis qu'on trempe dans l'huile, ce qui leur donne de l'élasticité et les empêche de rouiller.

Industrie des filets à Sha-chi et Lu-te. — Ayant décrit les bateaux et leur armement, il nous reste encore à examiner en détail les différentes sortes de filets et leur fabrication. Tous les filets sont fabriqués dans deux ou trois endroits seulement. Le plus important est le département de *Tai-chou* à 140 milles au Sud de Ningpo. Le travail est fait chez les particuliers, car il n'y a point de fabriques proprement dites. On les transporte de là à *Kia-tsze*, un village à 100 *li* (10 lieues) de *Tai-chou* et voisin du port de *Hai-men*. C'est là que les pêcheurs des environs vont les acheter. Quant aux gens de Chusan et de Ningpo, ils se procurent leurs filets à l'entrée de la rivière, dans la ville de *Chin-hai* qui sert d'entrepôt, car ils sont faits aux

deux villages de *Lu-te* et de *Sha-chi* situés à deux heures de Ningpo du côté du Nord-Est. Le premier de ces villages est placé sur le bord même de la rivière, tandis que le second est sur un canal tributaire du même cours d'eau. Les bateaux chinois étant extrêmement lents et incapables de lutter contre la marée, j'empruntai le canot du Directeur des Douanes, monté par quatre vigoureux rameurs chinois instruits à l'européenne, et en moins d'une heure et demie je me trouvai au pied des écluses du village de *Sha-chi*, bien que nous ayons eu à lutter contre une forte marée baissante. Le village de *Sha-chi* est bien bâti et assez propre, les habitants sont dans une aisance relative; je les trouvai aimables et polis et pus sans peine aucune visiter plusieurs maisons et même pénétrer dans tous les appartements sans les fâcher. Toute la population est employée à l'industrie des filets, tous travaillent suivant leurs forces et leurs moyens. Les hommes font la grosse besogne, cultivent la terre et récoltent trois fois par an les tiges d'*Urtica nivea* qui fournissent la fibre textile que les femmes préparent patiemment pendant l'hiver. Les enfants des deux sexes aident leur parents de bonne heure dans leur travaux.

Moyens primitifs de fabrication. Rouet curieux. — La fibre du Ramié est enlevée au moyen des ongles ; ces bandelettes, longues de 3 à 4 pieds, larges de 1 à 2 millimètres sont soigneusement liées bout à bout par un nœud de tisserand et réunies en paquet. On les soumet alors à un lavage énergique en les battant sous l'eau avec un maillet de bois, puis on les expose à l'action de la rosée lorsqu'on désire les blanchir, mais pour les filets on s'en donne rarement la peine. On pelotonne soigneusement le tout et on passe à l'opération du tordage. A cet effet on place deux pelotons de fibres dans un baquet plat avec un

peu d'eau. Ce baquet est déposé à terre derrière un banc sur lequel s'asseoit l'enfant qui sert le rouet situé en face à une distance d'environ 50 pieds. Ce rouet, bien que très-effectif, est d'une construction toute primitive. Il consiste en une roue faite d'une double série de rayons de bambou reliés à leur extrémité par une corde dont les zigzags remplacent les jantes de la roue ; cette corde est toujours tendue, grâce à l'élasticité des rayons.

Une corde plate et sans fin passe sur cette roue et mène une série de deux crochets également en bambou. Un bâton tenu à la main et introduit entre les rayons sert de manivelle. Nos premiers pères ne devaient pas avoir de machines plus compliquées que ce rouet, qui est sans doute tel que l'inventèrent les premiers cordiers du Céleste-Empire, vers l'an 3000 avant notre ère ! Tous les autres instruments rappellent les anciens âges de l'homme ; c'est ainsi que ces braves paysans de *Sha-chi* ne se servent jamais de ciseaux ou de couteaux pour couper leur fil ; ils trouvent plus simple et plus économique de faire cette opération au moyen d'un tesson de porcelaine fixé sur le montant du rouet original que nous venons de décrire.

La ficelle est formée de deux brins d'abord tordus séparément à droite, puis à gauche quand ils sont réunis. Deux longueurs de 50 pieds sont ainsi tordues en deux opérations et quelques tours de rouet, puis réunies bout-à-bout et enroulées sur une grande bobine placée à côté du fileur. Toutes ces opérations sont faites en quelques instants avec une méthode parfaitement calculée pour obtenir la plus grande somme de travail possible dans le minimum de temps employé.

Les instruments dont se servent les fabricants de filets consistent en une navette exactement pareille à la nôtre et

un moule ou calibre qui au lieu d'être rond est plat ; le tout en bambou.

Etirage des filets. — Les filets une fois faits sont pendus au mur et chargés de pierres à leur partie inférieure, afin de les étirer et de bien former les nœuds. Comme cette opération serait impraticable pour les grands filets de 216 pieds de long, on emploie la méthode suivante. Le filet est placé en travers sur une série de supports composée de deux bancs et d'une échelle d'environ 12 pieds de haut, dressée entre les deux bancs. Les extrémités du filet sont solidement fixées à terre au moyen de pieux. L'étirage s'obtient au moyen de quelques lourdes pierres posées sur un cadre de bois que l'on place sur le filet entre l'échelle et les bancs. On augmente les poids peu-à-peu et on laisse l'appareil en place pendant 24 heures. Pendant ce temps on examine les mailles, on répare celles qui ont cédé et on coupe les bouts de ficelle qui dépassent, enfin on donne la dernière main au filet qu'on roule ensuite pour le marché.

Dimensions du grand filet à pieuvres, etc. — Un bon ouvrier travaillant douze heures par jour ne met pas moins de trois mois pour terminer un filet à pieuvres (*Ta-meng*). Ces immenses filets mesurent 216 pieds de longueur sur 76 pieds d'ouverture et valent 30 dollars non montés. Avant de pouvoir s'en servir, il faut renforcer l'ouverture en y fixant une bonne corde, puis y attacher des flotteurs d'un côté, des plombs de l'autre. Enfin, il faut faire subir au filet l'opération du tannage qui doit le protéger contre la pourriture, tout ceci donne au filet achevé et prêt à servir un prix de 33 ou 35 dollars.

Tannage et vernissage. — Pour tanner les filets on se sert d'une sorte de baquet cylindrique de 6 pieds de haut sur 3 de large, et dont le fond est formé par une

chaudière hémisphérique en fonte, encastrée dans un fourneau de briques. On prépare dans cette curieuse chaudière de bois une décoction bouillante d'écorce de palétuvier dans laquelle on plonge les filets jusqu'à saturation parfaite, ce dont on s'aperçoit lorsqu'ils ont acquis une teinte d'un brun presque noir. On les étend à sécher au soleil, puis on les trempe dans du sang de porc additionné d'alun, cette opération fixe la teinture et donne aux filets une sorte de vernis imperméable. Tous les ans on renouvelle et la teinture et le vernis, moyennant quoi un filet peut durer plusieurs années.

Diverses sortes de filets. — On fabrique à *Sha-chi* prés de quarante espèces de filets de diverses grandeurs. La plupart ressemblent aux nôtres ; j'ai retrouvé là : l'épervier, la seine, l'épuisette, le filet plongeant, le filet sac, etc.; cependant, j'ai remarqué quelques filets essentiellement chinois. L'un d'eux consiste en une série de douze poches placées l'une à côté de l'autre sur une perche en bambou. Il y a encore : le filet à grenouilles ayant la forme d'une boîte carrée ; le *Kan-tseng* qui ressemble au précédent, est monté sur une forme d'osier qu'on tient de la main gauche, tandis que de la droite on secoue dans l'eau un cadre triangulaire garni de rouleaux de bambou ou d'anneaux de métal. Le bruit effraye le poisson qui se précipite dans le filet boîte ayant la forme d'une pyramide tronquée ouverte sur un des côtés. Le *Kan-tseng* peut être manœuvré, soit du bord d'un bateau, soit en marchant simplement dans l'eau. Dans les canaux où l'eau n'est pas très-profonde, on étale parfois ces filets d'un bout à l'autre ; des pêcheurs prennent alors une seine et poussent les poissons dans les filets. Les dimensions d'un de ces filets sont les suivantes : hauteur, $0^{m}35$, largeur, $0^{m}50$, profondeur, $1^{m}2$.

Le filet à pinces a la forme d'une gigantesque paire de mouchettes. De forme triangulaire, il est formé de deux parties fixées aux extrémités de deux longs bambous articulés l'un sur l'autre au moyen d'une cheville.

Je remarque encore un filet triangulaire pour la pêche à marée basse sur les fonds de sable. Monté entre deux bambous écartés en V, et dont les pointes sont armées de cornes de bœuf pour faciliter le glissement sur le fond, il ressemble de tout point à celui qu'emploient les pêcheurs normands sur les grèves du Mont Saint-Michel.

Achat de filets, etc. — Je profitai de mon passage à *Sha-chi* pour visiter plusieurs maisons et acheter toute une collection de filets destinés à l'exposition de pêche de Berlin. Aussi je fus bien reçu partout et l'embarras était souvent de se débarrasser d'une foule d'individus qui voulaient absolument me forcer d'acheter leurs ouvrages ; les femmes surtout étaient infatigables et m'obsédaient tellement que je dus dans plusieurs maisons les mettre à la porte en usant doucement de la force.

Aussi la première précaution que je prenais, en entrant dans une maison, était de barricader toutes les issues. On parlementait à travers la porte et on ne laissait entrer les gens qu'un à un.

Prendre des notes, marchander et acheter eût été chose impossible à une seule personne ; aussi, avais-je emmené avec moi un ami, M. J. Neumann, chargé de m'aider dans ces transactions et qui avait aussi sa part dans la préparation des collections d'objets de pêche, la partie concernant l'histoire naturelle m'étant exclusivement confiée. Pendant que mon collègue discutait les prix et attirait sur lui seul toute l'attention des intéressés et des curieux, je m'échappais sans bruit dans quelque coin tranquille où, suivi d'une ou de deux personnes qui me donnaient

les renseignements demandés, je prenais mes notes au crayon.

Description d'une maison et de son mobilier. — C'est ainsi que je pus arriver à visiter en détail et à prendre le plan exact et l'inventaire complet d'une maison neuve à un étage que je prendrai comme type des habitations de ce village. Cette maison, construite entre deux rues et précédée d'une petite cour, était habitée par un fabricant de filets employant quelques ouvriers qu'il payait à la journée ainsi qu'il suit : les hommes recevaient 200 sapèques par jour, les femmes 40 et les enfants 35. La nourriture était à la charge de chacun et représentait la moitié de la paye des hommes, soit 100 sapèques par jour. C'est en économisant ainsi sapèque sur sapèque pendant des années, que le bon vieux *Chang* avait pu amasser une petite aisance, d'ouvrier devenir patron et aussi locataire d'une jolie maison neuve.

La maison proprement dite, bâtie en briques, se composait de ce qu'on appelle un *chien* (prononcez tchiène), unité de grandeur employée pour la classification des maisons pour l'impôt et qui représente la distance constante d'une ferme du toît à l'autre, distance d'environ douze pieds. La façade mesurait donc 12 pieds de longueur, la profondeur qui n'était autre que la longueur de la maîtresse poutre était de près de 25 pieds. Divisée au centre par une cloison de bois, cette habitation contenait quatre pièces ; deux au rez-de-chaussée et deux au premier. On accédait à ces dernières par un petit escalier en échelle de meunier. Les murs n'ayant qu'une épaisseur de brique, la toîture, toujours lourde, reposait sur des colonnes de bois encastrées dans les murs. Aussi quand on construit une maison en Chine, commence-t-on par élever le cadre en bois, puis on fait la couverture ; on

construit enfin les murs, les fils à plomb tombant du toit. La maison dont nous parlons coûtait toute neuve au propriétaire la modique somme de 120 dollars.

La porte d'entrée tenant lieu aussi de fenêtre, donnait accès dans la pièce principale servant de salon ou de résidence de jour à la famille du vieux Chang, composée de deux fils et d'une bru.

Le mobilier de cette pièce, dont la terre battue formait le plancher, se composait de deux tables, de quatre bancs et d'une espèce de dressoir formé d'un énorme bloc de bois de Catalpa, soutenu sur deux pieds grossièrement sculptés. Ce meuble était placé contre la cloison du fond, au-dessous d'un grand tableau sur papier, représentant une carpe monstre sautant sur les eaux agitées, accompagné de deux inscriptions verticales.

Pendant que mon ami s'occupait de filets et buvait une tasse de thé avec le père de famille, je pénétrai doucement dans la pièce voisine d'où je fis fuir une jeune beauté rougissante, la nouvelle épouse du fils aîné. Abandonnant le fourneau et le repas qu'elle préparait, elle alla en courant se réfugier chez sa voisine. Je commençai par pousser le verrou derrière la fugitive, puis inspectai la cuisine qui avait l'avantage sur le salon d'être éclairée par une petite fenêtre à carreaux de papier. Le mobilier se composait d'une armoire en bambou renfermant des bols et des soucoupes en porcelaine commune accompagnés de petites tasses à thé, de quelques bâtonnets et d'un couteau à hacher la viande ; c'était là tout le service de table. Il y avait encore une table, une chaise grossière en bambou et divers objets pendus au mur, tels que tamis, passoirs, écuelles, couvercles de chaudières en bois ou en bambou. Contre le mur de gauche se trouvait l'escalier et une sorte de cheminée fourneau sans conduit ; sur le charbon bouillait

une théière en cuivre. A côté se trouvaient deux grands pots de terre, posés l'un sur l'autre et renfermant les cendres et le charbon. Entre la porte et la fenêtre s'élevait un fourneau en briques s'avançant jusqu'au milieu de l'appartement et dans lequel étaient encastrées à demeure deux chaudières hémisphériques en fer, chauffées au moyen de tiges de roseau ; un petit conduit percé à hauteur d'homme servait de cheminée.

Ne me croyant pas observé, j'escaladai rapidement l'escalier et allais pénétrer dans la chambre des époux, lorsque le jeune mari courut après moi, m'assurant, pour me retenir, que sa femme y était. En pareil cas, il m'eût été impossible d'aller plus loin sans offenser gravement mes hôtes. On sait qu'en Chine il est formellement interdit aux hommes de pénétrer dans les appartements des femmes. Heureusement que l'oiseau était envolé ; quelques compliments bien placés m'ayant conquis la faveur du jeune homme, il m'introduisit lui-même dans la fraîche chambrette encore ornée des fleurs et des bougies de la noce, qui ne remontait qu'à vingt jours de date. C'était une vraie fortune, car tout était propre et flambant neuf. Dans un retrait, empiétant sur la chambre du vieux père, se dressait un lit monumental, véritable cage en bois verni, formant corps avec une sorte d'alcôve avancée, dont les panneaux à jour, ainsi que le fronton, étaient décorés de peintures sur gaze. C'était un véritable lit-chambre, remplissant à lui seul la moitié de l'appartement et sortant d'une des bonnes maisons de la rue des marchands de meubles à Ningpo.

Ce meuble luxueux, le plus bel ornement de la maison, ne coûtait pas moins de 23 dollars, somme bien humble si l'on considère la richesse inouie des mobiliers de Ningpo, célèbre dans toute la Chine. Certains lits sculptés

et incrustés d'ivoire et de bois de couleur, fabriqués par la maison *Sung-Sing-Kung*, ont été vendus pour des sommes variant de quinze à vingt mille francs à l'Exposition de Philadelphie. Dans l'alcôve précédant le lit proprement dit se trouvaient : du côté de la tête un petit buffet à tiroirs destiné à recevoir divers objets de toilette, du côté des pieds un coffre à couvercle mobile renfermant un " Water closet " en bois dont le double se trouvait dans un autre coin. Contre le mur à droite un grand placard fermant à cadenas et orné en son milieu d'un disque de cuivre simulant la lune, renfermait tout le trousseau du jeune marié; celui de la jeune femme était renfermé dans trois coffres en bois recouverts de cuir de porc verni à la laque rouge. En face s'élevait l'autel des dieux domestiques orné de quatre chandeliers d'étain, ayant encore les bougies rouges de la noce. Une peinture commune représentant le dieu de la richesse, le prince dragon et le génie de la longévité, était suspendue au-dessus et accompagnée de quatre bandes verticales portant des inscriptions appropriées, souhaitant aux époux de longs jours et beaucoup d'enfants mâles. Dans un coin, je remarquai deux chaufferettes en cuivre et quelques grands bassins de bois verni destinés aux ablutions, puis des vases en étain à gros ventre renfermant du thé de l'année. En face du lit s'ouvraient les fenêtres prises dans une cloison établie sur toute la façade à hauteur d'appui; des volets glissant dans des rainures à l'intérieur de l'appartement, permettaient de défendre ces fenêtres contre l'entrée des voleurs. Sous celle du milieu était une table et un banc sur lequel s'asseyait la jeune maîtresse du logis pour orner sa tête et son visage, ainsi que l'indiquaient un miroir et une boîte à toilette encore ouverte. Je profitai de la circonstance pour examiner les boîtes à fard et à cosmétiques, le pot

à bandoline et apprendre du mari tous les petits secrets du boudoir. Par contre j'eus à subir nombre de questions au sujet de la toilette des femmes européennes ; elles me pardonneront, je l'espère, d'avoir dévoilé ainsi quelques-uns de leurs artifices. Je leur permets volontiers de m'accuser d'être aussi curieux qu'elles, car elles seraient peut-être bien aises de savoir ce que j'ai pu apprendre au prix de ces indiscrétions. Mais je m'écarterais trop de mon cadre scientifique et une digression de ce genre m'entraînerait dans des détails beaucoup trop spéciaux et dont la place naturelle se trouverait plutôt dans un journal de modes ou même dans la revue si caustique appelée " La Vie Parisienne ".

Tous les meubles dont nous venons de parler étaient vernis à la laque vermillon, la couleur des réjouissances et des fêtes en Chine, où la toilette de noce est également rouge vif. Plus sombre et plus triste était la chambre du vieux père située derrière l'appartement des jeunes gens. Là point de meubles vernis; une couverture ouatée jetée sur un cadre de bois élevé de deux pieds au-dessus du sol et recouvert d'une mauvaise moustiquaire composait tout le couchage; un coffre ou deux en bois non peint renfermaient les vêtements et les économies du vieux. Des urnes remplies de riz, un rouet, des paniers pleins de pommes de pin et de charbon de bois, une petite table et un banc constituaient tout le mobilier.

D'anciennes caisses d'emballage ayant apporté à Ningpo des allumettes anglaises étaient aussi empilées contre le mur auquel étaient accrochées deux lanternes. Sous le toit quelques fagots et des instruments d'agriculture et voilà l'inventaire terminé. Tout le mobilier contenu dans cette maison valait environ 100 dollars.

Canaux à niveau constant et écluses singulières. —

En sortant de chez ces braves gens, je continuai ma promenade le long d'un canal coupant le pays entre deux coudes formés par la rivière de Ningpo. Comme la marée monte dans cette dernière et en fait varier fortement le niveau en rendant aussi les eaux saumâtres et impropres à la culture du riz, il importe que les champs ne soient point envahis par l'eau de la rivière, ni situés trop au-dessus du niveau du canal dont les eaux ne doivent point non plus se mêler à celles du fleuve. Pour arriver à maintenir un niveau constant dans ces canaux servant à l'irrigation des rizières, on ferme leurs extrémités aboutissant aux rivières à marée au moyen de digues dont le niveau supérieur est plus haut que l'étiage des grandes eaux. Mais comme il ne faut point entraver la navigation, ces barrages sont construits en pente douce de chaque côté et deux cabestans grossiers, manœuvrés simultanément, servent à faire remonter aux bateaux ces écluses d'un nouveau genre. Arrivé sur la crête le bateau bascule et glisse rapidement à l'eau. Pour faciliter l'opération, les deux plans inclinés sont garnis d'une forte couche de terre grasse maintenue humide au moyen d'arrosages fréquents. Il m'est arrivé dans mes voyages aux environs de Ningpo d'être précipité de cette façon d'une hauteur de plus de 15 pieds.

Machines élévatoires. — Dans les grandes pluies, lorsque le canal menace de déborder, on ouvre une porte située à côté des plans inclinés et formée de planches superposées glissant dans des rainures. On arrive ainsi à maintenir les eaux du canal à un niveau constant, généralement un pied au-dessous du niveau des berges. Pour introduire l'eau dans les champs de riz on se sert d'une machine d'invention chinoise, une sorte de Noria formée d'une série de plaques de bois ajustées snr une chaîne

sans fin glissant dans un canal de bois. Un mouvement continu est donné à cet appareil grossier, mais très-effectif, au moyen d'une grande roue d'engrenage menée par un buffle. Cette machine irrigatoire s'appelle en chinois *Shui-chih* « voiture à eau. »

Bambous monstrueux. — En suivant ce canal pendant une demi-heure, j'arrivai au charmant petit village de *Lu-te* bâti à la jonction du canal avec la rivière. Là je visitai encore quelques maisons de fabricants de filets et examinai en détail une pagode bien entretenue, bâtie au bord même de l'eau. A l'entrée se trouvaient à droite et à gauche deux niches au niveau du sol dans lesquelles étaient disposées des statues en bois et terre, peintes des couleurs les plus vives et représentant des domestiques de tribunal armés chacun d'un fort gourdin de bambou. Tout cela n'avait rien d'extraordinaire, ces statues se trouvant à l'entrée de tout temple bien meublé. Si je retiens ici le lecteur un instant, c'est parce que, pour la première fois, je remarquai le bambou placé entre les mains de ces satellites en bois peint. J'ai eu l'occasion de revoir ces statues à l'entrée de deux ou trois autres pagodes des environs de Ningpo et toujours j'ai trouvé dans leurs mains ce bambou singulier que je n'ai vu nulle part ailleurs et qui est évidemment réservé à cet emploi religieux à cause de sa rareté. Il est curieux en effet et mérite quelques lignes de description.

Le bambou en général est droit, très-légèrement conique, à nœuds régulièrement espacés et à cloisons parallèles ; or, le bambou qui nous occupe se termine rapidement en pointe, n'atteignant jamais une grande hauteur, ses nœuds sont disposés en zigzag et sont même tangents l'un à l'autre, s'entrecoupant quelquefois, ce qui donne l'apparence d'une spire simple ou double. Ils sont aussi très-légérement renflés par le milieu. Les statues de la

porte des temples sont armées chacune d'un de ces bambous d'une longueur de 5 à 6 pieds, fendus par la moitié, ce qui permet de voir les cloisons formant une série de cases triangulaires fort curieuses. Malgré tout mon désir de me procurer un échantillon de ces singuliers bambous, je ne pus en obtenir un seul. L'emploi religieux qu'on en fait ne me permettant guère d'essayer de les acheter au gardien du temple que ma demande aurait fort scandalisé et qui m'aurait du reste refusé certainement, je dus me contenter de demander d'où ils venaient. On m'assura qu'ils poussent ainsi faits, et sans aucun artifice de l'homme, dans les montagnes des environs où ils sont d'ailleurs assez rares. Je pense que ce sont des monstruosités naturelles plutôt qu'une espèce particulière de bambous, et de là vient l'usage sacré auquel ils sont affectés (1). Les chinois aiment en effet à placer dans leurs temples tout ce qui leur paraît un *Lusus naturæ* ou un phénomène extraordinaire. C'est ainsi que j'ai pu voir, sur les autels des pagodes, des pierres curieuses perforées par des coquilles lithodomes, des amas de lave affectant des formes originales, des racines d'arbres différents soudées entre elles. Dans la province du Shinking, près de la frontière de Corée, mon ami, Monseigneur Ridel, évêque de ce pays, dessina une magnifique omoplate de baleine que des pêcheurs avaient trouvée sur la côte et déposée sur l'autel de Boudha; c'était à leurs yeux l'os d'un dragon surnaturel !

Coquilles colossales de Dipsas plicatus. — Une autre surprise agréable m'était réservée en cet endroit. J'avais déjà vu à Ningpo les marchands de sel débitant leur marchandise au moyen de truelles faites de magnifiques co-

(1). Il existe au Japon une petite espèce de bambou à nœuds obliques, appelée *Bambusa heterocycla* Carrière.

quilles de *Dipsas plicatus* Lea. Je n'avais pu jusqu'ici savoir exactement si ces coquilles venaient de la province ou de plus loin ; or, j'eus la chance de les trouver à *Lu-te* et *Sha-chi*, où j'en achetai de fort beaux specimens encore recouverts de leur drap marin. Ces magnifiques nayades vivent dans les canaux et dans les eaux calmes des environs, où elles atteignent des dimensions colossales ; j'en possède une qui mesure 8 centimètres d'épaisseur, 27 centimètres de longueur et 17 de largeur de la charnière au bord externe, sans compter l'aile dorsale, malheureusement brisée, qui caractérise cette coquille et mesure souvent plusieurs centimètres. Le *Dipsas plicatus* est aussi connu sous les noms d'*Anodonta Herculea,* Middendorf, d'*Unio plicatus* et de *Symphinota.* Il ne faudrait point le confondre avec l'*Unio alatus.* La coquille de ce dernier, dont j'ai sous les yeux un specimen donné par le P. Heude et provenant de la province du *Kiangsu*, est plus plate (3 centimètres 1/2), beaucoup plus épaisse ; chaque valve possède une dent forte et striée, qui manque entièrement dans le *Dipsas plicatus.*

Le seul ouvrage où cette unionidée ait été bien représentée est celui du P. Heude : " Conchyliologie fluviatile de la province de Nanking et de la Chine centrale ". Dans le cinquième fascicule publié l'année dernière (1879), on trouve deux planches admirablement dessinées, représentant l'intérieur et l'extérieur d'un bel échantillon (24 centimètres) de cette coquille. Dans l'ouvrage de M. Dabry de Thiersant : " La pêche et la pisciculture en Chine ", on trouve à la planche XXXV bis, une assez bonne lithographie représentant le *Symphinota Lhuysii* J. L. Soubeiran et Dabry. En comparant soigneusement ce dessin avec les excellentes lithographies d'Arnoult, illustrant le travail du P. Heude, et avec de nombreuses coquilles de Dipsas,

rapportées de *Sha-chi*, je ne puis trouver aucune différence sensible autorisant un changement de nom. L'une de mes coquille appliquée sur la planche de Dabry, coïncide même presque exactement avec le contour de la figure. Malheureusement cette planche n'est accompagnée d'aucune description, nous ne savons donc rien sur la couleur, l'épaisseur, l'aspect de la nacre et la provenance du *Symphinota Lhuysii* qui, d'après ces remarques, ne serait autre que le *Dipsas plicatus* de Lea, commun d'ailleurs dans tous les grands lacs et rivières profondes du bassin du *Yang-tsze*.

Perles artificielles. — Les coquilles de cette belle nayade ne servent pas seulement à faire des écuelles, on en mange la chair bouillie et c'est dans ces coquilles que les Chinois obtiennent les perles artificielles. A Ningpo, j'ai vu aussi de ces coquilles remplies de petites images de Boudha ou de poissons faisant corps avec la coquille. Ces curieuses productions sont obtenues de la même façon que les perles artificielles. Elles proviennent toutes d'un temple des environs de *Hang-chou*, capitale du Chêkiang. Voici comment on procède : On fond d'abord dans un moule de bois des figures d'étain épaisses d'un à deux millimètres. Vers le mois de Mai ou de Juin, on ouvre délicatement des coquilles de Dipsas avec une spatule en nacre; une sonde en fer sert ensuite à séparer délicatement une partie du manteau de la surface de la coquille sur laquelle on introduit les reliefs d'étain au moyen d'une pince faite d'un morceau de bambou fendu. Lorsqu'on a ainsi déposé de 9 à 12 de ces objets en lignes parallèles, on répète l'opération sur l'autre valve. Le mollusque presse sur ces corps irritants et les maintient en place. On dépose alors les coquilles dans un réservoir ou dans un canal d'un à deux pieds de profondeur, à une distance

de 10 à 12 centimètres les unes des autres. Au bout de quelques jours, l'irritation produite par ces corps étrangers a fait déposer sur eux une couche de nacre qui les fixe à la coquille et augmente peu à peu d'épaisseur. Les coquilles sont nourries au moyen de matières fécales que l'on verse dans le réservoir cinq ou six fois pendant l'été. On prend grand soin que du fumier de chèvre ne tombe dans les eaux où l'on élève les mollusques ; les Chinois prétendent que cela les empoisonne ou empêche la sécrétion de la nacre, suivant que la quantité du fumier est grande ou petite.

Au mois de Novembre, on ramasse les coquilles à la main et on enlève l'animal. Une paire de ces coquilles chargée de petites figures de Boudha vaut près d'un dollar sur le marché de Ningpo.

Quelquefois on enlève les figures, on détache le moule en étain et on le remplace par de la cire blanche, puis on recolle adroitement le tout sur des coquilles ou d'autres objets. Un chinois m'apporta un jour un superbe échantillon de *Turbo marmoratus* dont l'intérieur avait été ainsi orné de petits boudhas; le rusé marchand m'assurait qu'ils avaient été obtenus sur la coquille même, mais je n'eus pas de peine à les détacher et à lui montrer que je n'étais point dupe de sa fourberie. La plupart de ces figurines sont employées comme ornements ou amulettes que l'on fixe sur les calottes des enfants pour leur rendre les dieux favorables.

Cette industrie n'est à proprement parler qu'une curiosité ; mais dans les villages des environs de *Te-ching* ville de second ordre, située dans la partie Nord de la province du Chèkiang, on fabrique par ce procédé une grande quantité de perles à bon marché ayant tout le lustre et

l'apparence de perles véritables. Voici comment on procède, suivant le Docteur Macgowan (1).

« Au mois de Mai ou de Juin, on apporte à *Te-ching*
» de grandes quantités de moules d'eau douce *Mytilus*
» *cygnus* (Ceci est une erreur, les coquilles n'étant autres
» que celles du *Dipsas plicatus.*) Elles viennent du lac
» *Ta-hu* à 30 milles au Nord, et sont transportées dans
» des paniers ; on choisit naturellement les plus grosses.
» Comme elles souffrent pendant le voyage, on leur
» accorde, avant de les torturer, quelques jours de répit
» en les plaçant dans des cages de bambou plongées dans
» l'eau.

» On prépare alors les matrices qui diffèrent quelque
» peu ; les plus communes sont faites avec la boue du
» fond des rivières, séchée, réduite en poudre, malaxée
» avec du jus de baies de camphrier, puis façonnée en
» perles séchées au soleil; elles sont alors prêtes à être
» introduites dans le malheureux mollusque. D'autres
» moules sont faits avec des morceaux de nacre de perle
» ayant un assez bel orient et qui viennent de Canton ;
» ces fragments irréguliers sont roulés dans un mortier
» de fer avec du sable jusqu'à ce qu'ils soient devenus à
» peu près sphériques et polis. Vers le mois de Juin, ces
» moules ou matrices sont introduits dans les coquilles
» et placés entre les plis du manteau, ou dessous sur la
» coquille elle-même. On dépose alors les coquilles dans
» les canaux en quantités variant de 5000 à 50000 et on
» les examine au mois de Novembre. On compte environ
» 5000 familles occupées à cette industrie, dans les vil-
» lages de *Chung-Kwan* et *Sian-Chang-Ngan*. On raconte
» que cette manière de produire des perles fut découverte

(1) « An essay on pearls and pearl-making in China. »

» vers la fin du 14me siècle par un habitant du pays ap-
» pelé *Yu-Shun-Kung*. Un temple lui a été élevé, en re-
» connaissance, et là on rend à son image les hon-
» neurs divins. Il meurt environ 10 à 15 pour cent des
» coquilles, mais il paraît que les gens adroits arrivent à
» n'en perdre aucune. »

Quand les perles n'adhérent pas à la coquille, elle sont parfaites et n'exigent pas d'autre manipulation; autrement on en extrait la boue par l'ouverture faite au moment de l'arrachage, qui se fait au moyen d'un instrument tranchant, et on y coule de la cire ou de la résine, puis on referme le trou au moyen d'un fragment de nacre habilement taillé. Les perles ainsi obtenues sont fort communes sur tous les marchés et à la portée des plus humbles bourses. On vend quelquefois des coquilles avec des rangées de 20 à 25 perles encore adhérentes à la surface; j'en ai vu ainsi qui étaient fort belles et réunies par un filet de matière nacrée recouvrant le fil qui reliait les perles de boue ou d'étain. On trouve des échantillons de ces curieuses productions de l'industrie chinoise au British Museum à Londres, ainsi que dans plusieurs autres musées d'Europe et d'Amérique.

Perles vraies de Meleagrina. — La vraie moule perlière *Meleagrina margaritifera* se trouve aussi, dit-on, dans les mers de Chine sur les côtes de la province de Canton où se trouvaient autrefois de véritables pêcheries de perles. Mais elles sont, paraît-il, épuisées, car depuis l'arrivée des européens en Chine il n'en a plus été question, et il nous faut recourir aux livres chinois pour en retrouver l'histoire. La pêche se faisait au moyen de plongeurs ou de dragues. Un inspecteur des perles, nommé par le vice-roi de Canton, était chargé d'en récolter une part pour le gouvernement ou de lever des impôts pour cette industrie qui fut, dit-on, très-florissante.

Marco Polo dit que « dans la province de Caindu (Yun-
» nan) est un lac dans lequel on trouve une grande abon-
» dance de perles (blanches mais point rondes). Mais le
» grand Kan en défend la pêche, de crainte qu'elles ne
» baissent de prix. On en pêche seulement de temps en
» temps pour son usage. Toute personne qui en pren-
» drait pour son compte serait incontinent mise à
» mort (1). »

Amyot dit aussi que l'on trouve des perles dans une certaine rivière du Yunnan. Du Halde et Martini mentionnent aussi les perles comme une production de cette province et de celle de Canton. La rivière qui passe dans cette grande ville porte même le nom significatif de *Chu-Kiang* " rivière des perles ". Du Halde écrit qu'on pêche des perles à *Lien-Tcheou-fou*, près du port de Pakhoi, dans le golfe de Tonquin, et que le détroit de Hainan en fournissait aussi autrefois, mais que cette côte en est maintenant entièrement dépourvue. Il ajoute : " On en pêche de très petites sur la côte de la province de *Quangsi*, qni sont très-chères. C'est des Indes qu'il s'en transporte à la Chine " (2). Ce qu'il y a de curieux dans cette dernière citation, c'est que la province du *Quangsi*, même sur la carte qui accompagne sa description dans l'ouvrage du savant jésuite, n'a point de frontières maritimes. L'auteur a voulu évidemment parler des pêcheries de perles qu'il a déjà mentionnées à *Lien-Tcheou-fou*, ville de la partie du littoral de la province de Canton, située immédiatement au-dessous du *Kuang-si*. Ce qu'il y a de certain c'est qu'aujourd'hui toutes les perles de *Meleagrina* sont importées

(1) The book of ser Marco Polo the venetian, by colonel Henry Yule. London 1875, vol. II, p. 44-45.

(2) Description de l'Empire de la Chine, etc., par le P. J. B. du Halde. vol. I, p. 233.

de l'Inde chaque année en quantités considérables, car les femmes chinoises ont une grande passion pour ces superbes productions marines.

Perles de grosseur extraordinaire. Dans l'un des temples de l'île de Pootoo se trouve une statuette d'or de la déesse de Merci, haute d'environ 12 centimètres, dont le tronc est une perle monstre. Cette merveille est un cadeau de l'empereur Kang-hi. Nous lisons aussi dans les Annales de la province du Chèkiang *(Chèkiang-tung-chih)*, qu'en l'an 490 de notre ère une perle splendide, figurant assez bien une image de Boudha, et d'une grandeur de 7 centimètres, fut envoyée à la cour de Peking. Il se peut faire que ce soit la même que Kanghi fit monter en or pour l'offrir au sanctuaire de Kuan-Yin. On lit encore qu'un marchand de perles des environs de Ningpo, en l'an 202 avant J.-C., reçut l'ordre d'une impératrice de lui acheter, pour une somme équivalant à 1500 piastres, une perle de 7 centimètres de tour. Une autre princesse de l'Empire l'ayant vue, fut piquée de jalousie et réussit, en offrant au marchand une somme plus considérable, à se procurer une perle de deux centimètres plus grande. Ce sont là sans doute des histoires fortement exagérées, mais qui ne sont rien à côté de certaines fables que l'on trouve sérieusement imprimées ailleurs et qui parlent d'une perle de la grosseur du poing d'un homme, que l'on pouvait voir la nuit à la distance de trois milles et qui avait été trouvée à *Yang-chou*, dans la province du Kiangsu au nord de Ningpo.

CHAPITRE X.

Les roseaux et leur utilité. — Plantes utiles des canaux : alimentaires, médicinales et industrielles. — Elevage des canards, établissements d'éclosion artificielle à Chusan. — Fabriques de chaux de coquilles. — Enumération des principales coquilles fluviatiles qu'on y trouve. — De leur utilisation industrielle. — Pêche aux cormorans, *Phalacrocorax carbo*. — Bateau pour la pêche au clair de lune. — Pêches diverses. — Marché aux grenouilles à Tsie-Kie.

Les roseaux et leur utilité. — En quittant le village de Sha-chi, nous sommes obligés de traverser une crique peu profonde et nous disparaissons entièrement au milieu d'une large étendue de roseaux (Phragmites, Typha, etc.) Ces roseaux sont mis chaque année en coupe réglée et fournissent le combustible employé dans toutes les cuisines du pays. Les bords des grandes rivières de la Chine centrale et particulièrement le cours inférieur du Yang-tsze sont couverts d'immenses étendues de ces roseaux. Ces terrains marécageux appartiennent pour la plupart au gouvernement qui les loue aux riverains; le revenu de cette location est appelé *Lu-Kuo*. L'on coupe les roseaux en automne lorsque les eaux sont basses. On les entasse ensuite en meules énormes et on les vend au poids, un picul valant environ 300 sapèques en été et 100 en hiver. Il arrive souvent que ces meules prennent feu spontanément : j'en ai vu une, plus grosse qu'une maison, qui fut plusieurs jours à brûler et mit en danger tout un village. Aussi est-il strictement défendu par les lois d'emmagasiner les roseaux dans la ville ou les faubourgs.

Presque toutes les parties de ces roseaux sont employées à quelque usage ; les feuilles servent à envelopper des

petits gâteaux de riz, de forme triangulaire; les racines infusées fournissent une tisane administrée dans les cas de variole, et les fleurs sont utilisées pour remplir des coussins ou pour ouater les vêtements des pauvres gens qui ne peuvent acheter du coton. Les tiges fendues servent à faire les nattes dont on se sert à bord des bateaux. En temps de disette, on mange aussi les jeunes pousses.

Plantes utiles des canaux: alimentaires, médicinales et industrielles. — C'est aussi au milieu de ces roseaux que j'ai vu cultiver dans l'eau des canaux l'*Hydropyrum latifolium*, sorte de plante aquatique à longues feuilles engaînantes, qu'on apporte par paquets sur le marché de Ningpo et dont les habitants mangent la pousse centrale. Le *Scirpus tuberosus* = *Eleocharis tuberosa*, R. et S., fournit aussi à l'alimentation ses tiges souterraines, appelées châtaignes d'eau, que l'on mange cuites ou conservées dans le sucre. On en prépare aussi une fécule grossière appelée *Ma-ti-fen*.

Le *Scirpus capsularis* sert à faire des nattes et fournit les mèches de lampe.

Les tubercules arrondis du *Cyperus rotundus* et ceux du *Cyperus esculentus* sont employés en médecine, ainsi que les rhizomes de l'*Alisma plantago*. Ceux du *Sagittaria sinensis* sont alimentaires et, par suite, cultivés en certains endroits.

Dans tous les canaux, j'ai rencontré la mâcre d'eau, *Trapa natans*, à l'état sauvage ou cultivé. A l'état sauvage, on trouve plusieurs variétés, caractérisées par le nombre d'épines ou de cornes que porte le fruit; on a ainsi le *Trapa bicornis*, le *Trapa tricornis* et le *T. quadricornis* ou *incisa*. Dans les deux dernières variétés, les fruits sont petits. Le *T. bicornis* = *T. chinensis* Lour. = *T. bispinosa* Roxb., est le seul cultivé; il donne des fruits

de la grosseur du pouce, terminés par deux longues cornes recourbées, le tout simulant assez bien une tête de buffle. La plante est appelée *Ling* et le fruit *Ling-chio*; on le récolte en quantités fort considérables en automne. Pour faire cette récolte, hommes, femmes et enfants s'embarquent sur des baquets ronds qu'on pousse avec un long bambou et qui chavirent assez souvent, au grand amusement de tout le monde. Il y a plusieurs variétés du *T. bicornis*; l'une entr'autres produit un fruit d'un beau rouge, fort estimé dans tout l'empire.

L'*Acorus calamus*, dont le rhizome a une forte odeur aromatique, pousse abondamment dans les canaux où les herboristes chinois le recueillent, car il est fort employé en médecine comme un restaurant du corps et de l'esprit. Ses longues feuilles en forme de sabre sont coupées à la fête du dragon, au cinquième jour du cinquième mois de l'année et attachées au-dessus des portes avec celles de l'armoise et des oignons, pour éloigner les mauvais esprits. Son nom chinois est *Chang-pu*, tandis que celui du *Typha Bungeana*, qui remplace dans les eaux chinoises le *T. latifolia* d'Europe, est *Hsiang-pu*. Le pollen des fleurs du *Hsiang-pu* est employé en médecine comme styptique sous le nom de *Pu-huang*. Les rhizomes sont mangés en guise de légumes; on les trouve aussi dans les pharmacies, séchés et coupés en minces rondelles, car on leur attribue des propriétés toniques et diurétiques, mais surtout galactogogues. Les feuilles de l'Acorus et du Typha servent aussi à faire des nattes communes, mais chaudes et épaisses ; on en fait aussi des souliers pour les pauvres. Dans les mares, près des villages, et surtout dans les piscines des temples ou les étangs des jardins, on cultive le superbe *Nymphea nelumbo* = *Nelumbo nucifera* Gaertn. = *Nelumbium speciosum* W. que l'on croit identi-

que au lotus des anciens égyptiens. R. Fortune en découvrit dans les jardins de Ningpo une splendide variété fort rare qu'il appela *Nelumbium vittatum*. Les énormes rhizomes du *Lien-hua*, ainsi que les chinois appellent le lotus, se trouvent sur tous les marchés. On les mange crus ou cuits, ou même confits dans du sucre. Séchés et passés au moulin, puis lévigés, ils fournissent une sorte d'arrowroot. Les graines se mangent ou fraîches ou séchées; dans ce dernier cas, on les vend dépourvues de leur dure enveloppe et on en fait une sorte de potage sucré fort apprécié. La fleur est réservée pour les autels de Boudha. Les étamines séchées sont employées comme remède astringent ou comme cosmétique. Les feuilles sont soigneusement récoltées, séchées, et servent comme papier d'emballage. Il n'est pas jusqu'aux longs pétioles qui ne servent en médecine.

La famille des Nymphéacées est représentée par l'*Euryale ferox*, appelé en chinois *Chi-tou* " tête de coq ". Cette plante est aussi fort cultivée pour ses tiges, ses rhizomes et ses graines; toutes ces parties de la plante fournissent une fécule alimentaire. Avec la farine des graines on fait de petits biscuits donnés aux enfants souffrant du gonflement du ventre. Les tortues d'eau (Tryonix) sont fort gourmandes des graines de cette plante (1). J'ai aussi ramassé dans les ruisseaux et sur le bord des canaux tranquilles les petites feuilles ovales d'un Nymphæa dont malheureusement je n'ai pu voir la fleur, c'est peut-être le *Nuphar Japonicum* D. C., appelée en chinois *Ping-peng-tsao*.

(1) Le *Nelumbium speciosum*, l'*Euryale ferox*, le *Sagittaria sinensis*, l'*Arum aquaticum*, le *Trapa bicornis*, le *Scirpus tuberosus*, composent la classe des *Shui-Kuo*, fruits aquatiques.

Bien qu'il ne soit pas cultivé dans l'eau, l'*Arum esculentum* ou Taro, aussi appelé *Caladium esculentum* Vent., *Colocasia esculenta* Schott, est rangé par les chinois dans la classe des fruits aquatiques, probablement parce qu'il est toujours cultivé dans les terres basses et humides près des canaux et demande beaucoup d'eau. Il est fréquent dans les environs de Ningpo et on en trouve sur le marché de fort gros rhizomes. On ne peut le manger que cuit, car on le dit dangereux à l'état cru. L'*Equisetum arvense* L. commun dans les endroits humides, est ramassé et séché. Il sert comme lime et polissoir aux ouvriers ébénistes de Ningpo.

J'ai aussi remarqué sur les eaux l'*Hydrocharis asiatica* Miq. et le *Salvinia natans* Hoff., cette dernière plante est surtout commune dans les environs de Hang-chou.

Me promenant un jour sur le bord du canal qui joint Ningpo à Chinhai, j'observai un gardeur de canards qui jetait à ces oiseaux une quantité de plantes aquatiques sur lesquelles ceux-ci s'élançaient avidement. Ces plantes consistaient principalement en *Myriophyllum spicatum* L., *M. verticillatum* (*Shui-tsao*), *Utricularia*, *Lemma gibba*, mais surtout en *Potamogeton crispus* L. (*Mâ-tsao*), qui croît abondamment dans les mares des environs où on le récolte pour le donner aux canards dont il fait la nourriture favorite.

Elevage des canards, établissements d'éclosion artificielle à Chusan. — On voit souvent d'immenses bandes de canards dans les champs de riz après la récolte, ils s'y repaissent des grains échappés aux épis et aussi sans doute des paludines et autres coquilles d'eau douce qui se trouvent en abondance dans les rizières. Ces canards sont sous la garde d'un homme ou d'un enfant armé d'une longue tige de bambou en feuilles avec laquelle ils dirigent leur

troupeau aquatique. Ces palmipèdes sont presque tous importés de Chusan où il existe des établissements d'éclosion artificielle fort intéressants. Ils se composent d'un hangar couvert. Le long du mur se trouve un long fourneau de briques chauffé par l'extérieur. Sur ce fourneau sont disposés de nombreux paniers en paille de riz dont le fond est formé d'une forte tuile. Ils sont aussi enduits de terre grasse à l'extérieur et ferment hermétiquement au moyen d'un couvercle de paille tressée. Les œufs sont placés dans ces paniers et chauffés pendant quatre ou cinq jours à une température de 35° à 38° centigrades. On les mire alors un à un en les appliquant sur un trou un peu plus petit que l'œuf et percé dans la porte du hangar. Les œufs clairs sont mis de côté, les autres sont replacés dans les paniers. Après neuf à dix jours on les enlève pour les placer sur de longues tablettes de bois fixées au mur. Ils restent là quinze jours encore, recouverts d'une étoffe de coton qui empêche la déperdition de la température. Au bout de ce temps les petits canards brisent leur coquille et sont recueillis au fur et à mesure par un surveillant qui sait d'ailleurs exactement le jour et l'heure auxquels il doit attendre les éclosions. Il n'est pas rare de rencontrer sur les routes des coulies portant des paniers remplis de jeunes cannetons fraîchement éclos.

Fabriques de chaux de coquilles. — En descendant la rivière pour rentrer à Ningpo, j'aperçus sur le rivage une construction parfaitement blanche, qui attira mon attention. Je débarquai aussitôt et me trouvai dans une fabrique de chaux de coquilles.

Ces fabriques consistent en une enceinte de bambous, dans laquelle on trouve un magasin pour la chaux, un four et des tas de coquilles marines et fluviatiles. Les premières viennent des îles Chusan, les secondes sont

apportées des canaux des environs et aussi des lacs et canaux de la province voisine du Kiangsou.

Les huîtres, qui sont fort grosses et très-lourdes, fournissent la meilleure chaux et sont mises à part. Il en est de même des épaisses coquilles d'Unio, qui fournissent la seconde qualité de chaux, tandis que les minces coquilles de corbicules fournissent la qualité inférieure.

Le four consiste en une sole semi-circulaire et au niveau du terrain, sur le diamètre de laquelle s'élève un mur aussi semi-circulaire et de 7 à 8 pieds de haut. Les coquilles sont mélangées à du poussier de charbon de terre et le tout, entassé sur la sole et contre le mur, forme un amas arrondi. Un amas pareil, mais en briques maçonnées, soutient le mur et donne à l'appareil chargé une forme hémisphérique. Dans ce massif de maçonnerie est creusé un tunnel fermé d'une porte tournant autour de gonds, situés non sur le côté mais à sa partie supérieure, ce qui lui permet de parcourir un secteur d'environ 30°. Cette porte, pendant sa rotation, s'applique exactement aux parois du tunnel et à la surface inférieure qui est courbe. La porte est manœuvrée au moyen d'un long bâton attaché à sa partie inférieure où se trouve également une large soupape. Le tout forme un vaste soufflet, chassant l'air dans les coquilles par une ouverture de quelques centimètres carrés, située au milieu du diamètre de la sole. Un coulie fait constamment aller et venir cette porte-soupape et lance ainsi sans peine un volume d'air considérable dans le tas enflammé, qui n'est bientôt plus qu'une masse embrasée. Au bout de quelques heures de refroidissement, on enlève la chaux et on en sépare les escarbilles par le broyage et le tamisage. La chaux obtenue est en poudre fine et fort blanche ; le charbon, réduit à l'état de coke, s'en sépare, en effet, très-aisément sur les tamis de soie.

Les hommes employés à ce travail extrêmement malsain portent sur le nez et la bouche un petit sac de coton, attaché derrière la tête. Leur peau est brûlée par la chaux et d'un rouge cuivre très-foncé. Les cils et les sourcils sont tombés, les cheveux sont devenus rouges, les paupières sont fortement tuméfiées et le globe de l'œil injecté de sang. Malgré la précaution du sac filtrant, ces malheureux absorbent par la respiration une certaine quantité de poudre de chaux et succombent de bonne heure à de graves accidents pulmonaires.

Je ramassai sur les tas énormes de coquilles une bonne collection d'échantillons parfaitement conservés. Voici la liste de ceux que j'ai pu reconnaître :

COQUILLES FLUVIATILES:

Unionidées..... Unio Cordieri Heude = Unio Heudei.
U. capitatus Heude.
U. pisciculus Heude.
U. scriptus Heude.
U. Leaï. Gray.
U. Leaï variétés A, B, C, Heude.
U. Leleci Heude.
U. Leleci H. var.
U. Languilati Heude.
U. Lampreyanus David et Adams.
U. subtortus David et Adams.
U. fibrosus Heude.
U. contortus. Heude=Triquetia contorta Lea.
U. Douglasi.
U. gladiolus Heude.
U. caveatus Heude.
U. sp. (Edwarsi !)

Anodontidées... Anodonta edulis Heude.
A. gibba Benson.
A. magnifica Von Martens.
Anodon arcæformis Heude.
A. lucida Heude.
A. Harlandi Heude.

	A. doliolum Heude.
	A. elliptica ? Heude.
	A. Joreti Heude.
	A. pacifica Heude.
	Dipsas plicatus Lea.
Paludinidées...	Paludina sinensis.
	P. quadrata Bensom = P. angularis.
	P. Bengalensis Lam.
	Melania Fortunei Reeve.

et de nombreuses variétés de Corbicules non reconnues encore.

La plus grande quantité de ces coquilles ne viennent pas des environs de Ningpo, mais sont apportées par bateau des provinces environnantes et surtout du Kiang-sou. Les Unio viennent des environs de Sung-Kiang-fu et de Sou-Chou; les corbicules sont prises en quantité dans les canaux près de Chapu; quant aux Anodontes on en trouve en quantité dans toute la province du Chêkiang où j'ai aussi trouvé dans les canaux, à peu de distance de Ningpo, les Unionidées suivantes en grand nombre : *Unio Grayanus, U. gladiolus, U. Douglasi*, ainsi que l'*U. Cordieri* qui est plus rare.

J'ai ramassé dans le tas de coquilles des chaufourniers de nombreux échantillons de l'*U. capitatus*; il serait curieux de savoir exactement d'où il vient, car il est indiqué comme rare dans l'ouvrage du P. Heude. Chose aussi très-remarquable, c'est qu'à l'exception de 8 ou 9, toutes ces coquilles sont nouvelles, et n'ont été décrites que récemment (1879) par le savant missionnaire; les corbicules dont il existe de très-nombreuses espèces et variétés ne sont pas encore déterminées. Ceci peut donner une légère idée de la richesse de la faune malacologique de ce pays où il reste certainement encore beaucoup à découvrir. On trouve aussi dans les eaux douces des coquilles dont la forme est essentiellement maritime, témoins une petite moule le *Modiola lacustris*, découverte il y a quel-

ques années dans le lac Tunting, et à Chusan le *Lampania* de Cantor.

De leur utilisation industrielle. — Il est regrettable de voir que les chinois, pourtant si industrieux, n'emploient ces coquilles que pour faire de la chaux, tandis qu'aux Etats-Unis, par exemple, on utilise dans l'industrie plusieurs Unio à coquille épaisse, avec la nacre desquels on fabrique des boutons, des broches et d'autres ornements. Or, quantité de nos coquilles chinoises possèdent un test fort épais de belle nacre blanche. J'ai, dans la collection dont m'a fait cadeau le P. Heude, plusieurs Unio dont la coquille mesure, près des dents, une épaisseur dépassant quelquefois un centimètre; ce sont entre autres : L'*Unio scriptus* Heude, l'*U. affinis* H., l'*U. Rochechouarti* H., l'*U. Leleci* H., l'*U. Lampreyanus* David et Adams, l'*U. subtortus* H., etc. Quelques Anodontes des environs de Ningpo possèdent aussi une coquille assez épaisse et une fort belle nacre et pourraient, vu leur grandeur, fournir de belles plaques pour la tabletterie. En certaines localités, ces coquilles sont si nombreuses qu'on les emploie pour graisser les champs; la matière première serait donc d'un prix fort peu élevé. Il y a certainement là une industrie à fonder pour un individu intelligent et entreprenant qui s'établirait dans le pays et emploierait des ouvriers indigènes qui sont d'ailleurs fort adroits et se contentent de gages extrêmement modérés. Les coquilles d'eau douce employées dans l'industrie américaine ont de grands rapports avec les coquilles chinoises. Voici celles que j'ai remarquées dans les vitrines des Etats-Unis à l'Exposition de Berlin.

Unio lachrymosus.	Unio torsus.	Unio pustulosus.
U. multiplicatus.	U. cylindricus.	U. anodontoïdes
U. gibbosus.	U. pyramidatus.	U. ellipsis?
U. retusus.	U. cuneatus.	U. rugosus.

Pêche aux cormorans. Phalacrocorax carbo. — Au moment où je rentrais à Ningpo, j'eus le plaisir d'assister à la pêche aux cormorans, qui se pratique beaucoup sur les canaux des environs. Certains endroits sont renommés pour l'excellence des oiseaux qu'on y élève et entraîne ; parmi ces endroits on peut citer les villes de *Feng-hua* et de *Shao-hsing*.

Le plus célèbre de tous est cependant une petite ville appelée *T'ang-hsi-chên*, 50 *li* au Nord-Ouest de Hangchou, et dont les habitants passent pour avoir un secret qui leur assure un succès décidé dans l'éducation des cormorans. Le nom classique de ces oiseaux est *Lu-sse* et le nom vulgaire *Yu-ying* " épervier pêcheur, " ou *Yu-ya* " corbeau à poisson, " en latin *Hydrocorax Sinensis* Vieillot = *Pelecanus Sinensis* Latham =*Phalacro corax Sinensis*, comme l'ont admis certains auteurs.

Suivant l'abbé Armand David, le cormoran de la Chine ne diffère en rien de celui d'Europe et ne constitue pas une variété distincte; son nom véritable est donc simplement *Phalacrocorax carbo* Schr. Swinhœ.

Les femelles pondent chaque année de trois à neuf œufs, à la 1re et à la 8e lune. La couleur des œufs est verte, mais ils sont fortement recouverts de chaux blanche ; leur grosseur est celle des œufs de canard. Le blanc de l'œuf est légèrement verdâtre, et on ne mange jamais ces œufs à cause de leur goût trop prononcé.

Incubation. — Les œufs de la première saison (1re lune) sont les seuls que l'on fasse couver. Vers le commencement de la 2e lune on les donne à couver aux poules, car les cormorans femelles sont de mauvaises mères. Les jeunes brisent la coquille après un mois d'incubation; à leur naissance ils ne peuvent tenir sur leurs jambes et craignent beaucoup le froid. On les retire à la poule et on

les place dans des paniers remplis de coton, qu'on dépose dans un endroit chaud. Les œufs de la seconde saison ne sont point utilisés (la température étant alors trop basse), on les donne aux enfants ou aux mendiants.

Nourriture. — On nourrit d'abord les jeunes avec du fromage de haricots (*Tou-fou*) et de la chair d'anguille hachée menu en parties égales. Si l'on ne peut se procurer des anguilles on peut employer à la place la chair du *Hei-yü* (*Ophicephalus niger*) sous forme de petites pilules. Au bout d'un mois les plumes commencent à recouvrir le duvet et on augmente la quantité du poisson dans leur nourriture, tandis qu'au contraire on réduit la quantité de fromage de haricots. Un second mois s'écoule, et les jeunes oiseaux, ayant grandi du double, sont bons pour le marché. Un mâle se vend de 1 à 2 dollars, tandis qu'une femelle ne rapporte que la moitié.

Entraînement. — On nourrit alors les oiseaux avec de jeunes poissons qu'on leur jette. Quand ils ont atteint toute leur taille, on noue le bout d'une ficelle à une de leurs pattes, tandis que l'autre bout est fixé au bord d'une mare ou d'un canal. On les force alors à aller à l'eau, leur maître sifflant sur un ton particulier, les pousse avec un bambou. On leur jette de jeunes poissons sur lesquels ils se précipitent avec d'autant plus d'ardeur qu'on a eu soin de les nourrir très peu. On les rappelle alors sur un autre ton du sifflet et on les force à obéir en tirant la ficelle ; quand ils atteignent la berge on leur donne de nouveau poisson. Ces leçons leur sont données chaque jour pendant un mois, puis pendant quatre ou cinq semaines on répète le tout sur un bateau. D'ordinaire on leur enlève la ficelle au bout de ce temps. Lorsqu'on fait accompagner les jeunes oiseaux par de vieux cormorans bien dressés, le temps des leçons est réduit de moitié. Les oiseaux qui

ne sont pas dressés au bout de cette période sont dits stupides et bons à rien.

Pêche. — Le dressage étant achevé, on donne chaque matin une légère pâture aux cormorans; elle consiste en poisson. Une sorte d'anneau en chanvre est fixé à leur cou pour les empêcher d'avaler les gros poissons. On les transporte à l'endroit de la pêche sur un petit bateau plat dit " bateau à cormorans "; on y place généralement de 10 à 12 oiseaux. Ils sont maintenant aussi dociles que des chiens et perchent sur le bord du bateau jusqu'à ce qu'un signal de leur maître les fasse descendre à l'eau. Ils plongent et saisissant le poisson dans leur bec crochu ils le rapportent à bord. Lorsque la proie est trop grosse pour l'un d'eux, ils s'entre-aident et l'on en voit souvent trois et plus la saisir ensemble. Quelquefois le pêcheur les excite à plonger en frappant l'eau de son long bambou. Si l'un des cormorans se montre trop paresseux à obéir, on attache un bout de corde à ses deux pattes, ceci forme une sorte d'anse, au moyen de laquelle on le ramène à bord *nolens volens*, en y accrochant un long bambou dès qu'il est nécessaire.

Après deux ou trois heures de pêche, on laisse les oiseaux venir se reposer à bord. Vers le soir, on leur enlève leur cravate de chanvre ou on la lâche, de façon à ce qu'ils puissent pêcher pour leur propre compte et avaler leur pitance. Souvent le pêcheur les nourrit lui-même; saisissant chaque oiseau à tour de rôle par la mandibule supérieure, il presse dans leur gorge une boule de *Tou-fou* ou fromage de haricots et une poignée de jeunes poissons dont il facilite la déglutition en leur frottant le cou avec la main. Les oiseaux semblent aimer cette opération, car ils reviennent promptement pour obtenir une seconde dose. Cette scène est des plus comiques. La nuit on ra-

mène les oiseaux à la maison et on les enferme dans une cage.

Un bon cormoran peut servir pendant cinq ans, mais au bout de ce temps, ces oiseaux perdent leurs plumes et ne tardent pas à mourir. Les femelles plus faibles que les mâles, ne prennent que de petits poissons, aussi coûtent-elles moins cher. Des oiseaux très-bien dressés valent 10 taels la paire ; un bon mâle vaut de 6 à 7 dollars. Les femelles pondent dès qu'elles ont un an.

Lord Macartney, qui observa ces oiseaux au Shantung en 1793, dit qu'ils rapportent un bénéfice considérable à leur maître : aussi, pour obtenir la permission d'en avoir, il faut payer à l'empereur des droits exhorbitants. Dans le Chêkiang, je n'ai jamais entendu parler de ces droits ; il est probable qu'ils n'existent plus nulle part aujourd'hui.

Bateau pour la pêche au clair de lune. — Une autre manière très-curieuse de pêcher et qui est particulière à la Chine se voit souvent sur la rivière de Ningpo. Cette méthode consiste à prendre le poisson au moyen d'un long bateau plat sur le bord duquel une planche peinte en blanc est placée de façon qu'elle plonge obliquement dans l'eau. De l'autre côté du bateau se trouve dressé un filet. Le poisson, attiré par la réflexion de la lune ou de la lumière des lanternes sur la planche, saute dessus et de là dans le bateau, le filet l'empêchant de retomber à l'eau de l'autre bord (1).

Pêches diverses. — Les anguilles se prennent en abondance au moyen de longs filets coniques, arrangés en sé-

(1) Les poissons que l'on prend le plus avec ce curieux appareil sont : le *Leuciscus*, Pai-Yü, l'*Adelopeltis angusticeps*, Huang-Yü, le *Cyprinus obesus*, Li-Yü.

ries de six ou plus entre des bateaux à l'ancre dans le courant. Quelquefois on n'emploie qu'un bateau, les filets sont alors fixés à des bambous flottants, ancrés dans la rivière. On conserve les anguilles vivantes dans de longs paniers en bambou placés dans l'eau le long du bateau.

Les crabes d'eau douce (*Telphusa Sinensis*), ainsi que les crevettes, sont pris dans des paniers en bambou faits pour cet usage. L'amorce consiste en crevettes bouillies pour les crabes et en une espèce de pain grossier de blé noir ou d'orge pour les crevettes. Les paniers à crevettes sont souvent faits en forme de T et mesurent environ un pied de long; on les attache en grand nombre et à quelques pieds l'un de l'autre sur une longue corde, le tout est plongé au fond des canaux. Un bateau porte souvent de 300 à 400 de ces paniers. En été, un bateau ainsi monté peut capturer de 12 à 20 livres de crevettes par jour, évaluées au prix de 160 sapèques la livre ; mais en hiver la " prise " tombe à une ou deux livres, valant 300 sapèques chaque. Le prix d'un panier est de 50 sapèques.

Les habitants du pays ont encore bien d'autres manières curieuses de prendre le poisson. Une des plus originales est la pêche à la main qui se fait dans les eaux calmes et claires. Le pêcheur entièrement nu flotte sur une planche ou dans une pirogue. Il guette sa proie endormie et la saisit rapidement des deux mains. Ce sont surtout les tortues que l'on prend de cette façon. Ou bien il marche sur le sable au bord de la mer ou dans la vase des rivières et il bat l'eau bruyamment des deux mains. Les limandes et les anguilles effrayées se réfugient sous ses pieds où il ne tarde pas à les saisir adroitement. Quelquefois aussi, armé d'un filet noué autour des reins, il plonge dans des endroits profonds pour y prendre le pois-

son à la main (1). J'ai vu aussi pêcher avec une sorte de panier en forme de tronc de cône en bambous tressés, ouvert par les deux bouts qu'on manœuvre à peu près comme un épervier. Le poisson qui par chance a été emprisonné dans cette petite enceinte mobile est ensuite saisi à la main.

Marché aux grenouilles à Tsie-Kie. — Enfin dans les environs de *Tsie-Kie*, à peu de distance au Nord-Ouest de Ningpo, les habitants du pays pêchent aussi les grenouilles qu'ils prennent à la main en les attirant la nuit sur le bord des eaux au moyen de feux et de lanternes. M. Robert Fortune décrit cette industrie dans son livre " Two years wanderings in China " : " On les apporte sur le " marché dans des baquets ou dans des paniers et le " marchand les écorche au fur et à mesure qu'il les " vend. "

Batraciens chinois. — Ces grenouilles ressemblent fort à notre grenouille comestible *Rana esculenta* dont Cantor a déjà trouvé une variété à Chusan, ainsi que des variétés de *Rana temporaria* et d'*Hyla arborea*. Cependant, j'ai cru reconnaître aussi parmi les quelques spécimens qui me furent apportés la *Rana marmorata*, très commune dans tout le Nord de la Chine.

Quant au crapaud de ces parages, c'est le *Bufo Raddei* que l'on trouve aussi sur les plages sablonneuses de Chefoo. Le Dr Cantor mentionne comme existant à Chusan un *Bufo gargarizans*, mais cette espèce ne paraît pas suffisamment caractérisée pour la séparer du *Bufo vulgaris*. Le genre Bufo, comme le genre Rana, est susceptible de

(1) Les poissons qu'on prend ainsi sont : l'*Hypophthalmichthys Simoni* Yong-Yü ; le *Siniperca* Ky-Yü ; le *Silurus xanthosteus* Nien-Yü ; le *Peltobagrus calcarius* Huang-Chang-Yü.

prendre des formes ou des colorations assez variées; mais il suffit d'étudier soigneusement les squelettes pour se persuader que les différences extérieures ne suffisent point pour autoriser toujours la création d'espèces nouvelles.

Du reste, les batraciens chinois sont encore fort peu connus. Un de mes amis, M. Collin de Plancy, attaché comme interprète à la légation de Pékin, a eu l'excellente idée d'étudier la faune erpétologique du Nord de l'Empire. Il a fait déjà plusieurs envois importants à M. Lataste, qui a décrit sous le nom de *Rana de Plancyi* une grenouille nouvelle des environs de Pékin.

Reptiles du district de Ningpo. Ophidiens. — Comme mes recherches à Ningpo se sont faites pendant l'hiver, je n'ai pu obtenir que fort peu de spécimens de reptiles. Cependant les chinois parvinrent à déterrer pour moi quelques serpents, parmi lesquels j'ai pu reconnaître le *Lycodon rufozunatus* Cantor; le *Coluber dhumnades* Cantor; le *Coluber mandarinus* Cantor, serpent d'eau, noir avec marques orangées; le *Tropidonotus rufo-dorsatus* Cantor; qui existent tous à Chusan où ils furent observés par Cantor, avec le *Python Schneideri* de Merrem, et le *Naja atra* serpent venimeux de l'Inde.

En plus de ces espèces je puis mentionner aussi comme existant à Ningpo : l'*Elaphis* (*Daphnis*) *dione* de Pallas, l'*Elaphis tæniurus* Cope, le *Masticophis dorsalis* Peters = *Zamenis spinalis* Strauch; trois espèces communes, dans tout le Nord de la Chine. La plus grosse est l'*E. tæniurus* qui atteint quelquefois jusqu'à sept pieds de longueur, mais est sans danger. Je possède aussi une vipère l'*Halys Bloomhoffii* Schlegel = *Trigonocephalus Bloomhoffii* Strauch, que l'on trouve dans presque toute la Chine ainsi qu'au Japon et en Mongolie.

Culte rendu à un serpent. — Enfin j'ai encore une espèce de serpent *Simotes* ou *Calamaria* que je n'ai encore pu déterminer. Le dos est olive et les parties inférieures sont d'un rouge orangé avec bandes noires brisées au milieu et formant damier. Ce charmant petit ophidien, qui ne mesure qu'une trentaine de centimètres de longueur, inspire aux chinois une crainte superstitieuse très-prononcée. Les gens du peuple ne manquent point de faire le grand salut à cette couleuvre inoffensive chaque fois qu'ils la rencontrent sur leur chemin ; ils lui jettent quand ils peuvent quelques grains de riz ou des feuilles de thé. Ils considéreraient comme un sauvage celui qui oserait tuer ce serpent qu'ils nomment *Ta Wang* " Le grand prince. " Ils croient en effet que cet animal a le pouvoir d'amener la pluie. Aussi, dans les grandes sécheresses on recherche une de ces couleuvres, on la porte en grande pompe dans un temple et on lui fait des prières et des sacrifices auxquels les mandarins eux-mêmes viennent prendre part. On prétend encore qu'un homme qui verrait deux de ces serpents enlacés, serait sûr de mourir dans l'année.

Sauriens. — Parmi les sauriens, j'ai pu observer à Ningpo, pendant un voyage d'été que j'y fis il y a quelques années , le *Gecko Japonicus* Dum. et Bibr. Il est fort employé en médecine sous le nom de *Shou-Kung* et commun dans les maisons, sur le sable et parmi les pierres où j'ai vu courir aussi le *Tachydromus Japonicus* D. et B., charmant petit lézard à longue queue très-déliée, couleur gris clair avec deux bandes vertes sur le dos. A Chusan, Cantor a trouvé l'*Hemidactylus nanus* et le *Tiliqua rufo-guttata.*

Chéloniens de Ningpo et Chusan. — En fait de tortues, j'ai rapporté de Ningpo le *Clemmys Reevesii* Gray = *Emys*

Sinensis David, l'*Emys Bealei* Gray, une *Clemmys,* une *Linyxis*, enfin le *Trionyx Sinensis* Wiegman = *Gymnopus perocellatus* David *;* de Chusan : l'*Emys muticus* Cantor et le *Trionyx tuberculatus* Cantor.

Les Trionyx sont communes dans les canaux et on en apporte beaucoup sur le marché, car elles sont comestibles ; du moins la petite espèce appelée *Pieh.* La grande espèce connue sous le nom chinois de *Yuen* ne se mange pas, bien au contraire on la regarde comme un fétiche, un palladium et on la nourrit dans les piscines des temples en compagnie des carpes sacrées. Là, elle atteint des dimensions et un poids considérables ; le P. Heude, qui en a fait le genre nouveau *Yuen*, en décrit un spécimen sous le nom de *Yuen leprosus* qui mesure 1ᵐ41 de longueur totale et pèse 52 kilogrammes ; un autre échantillon, le *Yuen maculatus*, pesait 67 kilog. " Les pêcheurs affirment qu'il s'en trouve du poids de 300 livres (180 kilog.) et même plus.....(1) " Le savant missionnaire estime que certains sujets de cette espèce arrivent aisément à l'âge de 150 ans ; on a, en effet, pêché un *Yuen* muni d'un anneau d'argent portant la date du règne de Kang-hi.

Coutume du Fang-sheng. — Certains sectaires du Boudhisme, considèrent comme une œuvre méritoire de ne jamais manger d'êtres vivants, ou de donnner la liberté à tous ceux qu'ils peuvent acheter chez les bouchers, les marchands de poisson ou d'oiseaux. Les tortues sont particulièrement recherchées, surtout l'espèce Yuen qui coûte fort cher, à cause de sa rareté. Cette coutume est connue sous le nom de *Fang-sheng* « libération d'un être

(1) Mémoires concernant l'histoire naturelle de l'Empire chinois, par des Pères de la Compagnie de Jésus, 1er cahier avec 12 planches, Shanghai 1880.

vivant ». Quand on lâche les tortues dans le fleuve on leur attache à la carapace une plaque de métal sur laquelle on grave le nom du libérateur puis la date. Cette cérémonie se fait en grande pompe avec accompagnement de coups de tamtam et de la musique des pétards. Malheur à qui s'aviserait de capturer ou de porter de nouveau au marché ces tortues ainsi consacrées, il serait poursuivi devant les tribunaux, et forcé de restituer l'animal, ou de payer une forte amende.

Conclusions. — En terminant ce premier volume de souvenirs, je tiens à offrir mes meilleurs remercîments à tous ceux qui m'ont aidé dans mon travail, tant en Chine qu'en Europe ; d'abord à M. Robert Hart, inspecteur général des douanes chinoises ; à M. E.-B. Drew, commissaire des douanes à Ningpo ; à mon collègue J. Neumann, qui m'accompagna dans quelques-unes de mes excursions. A Berlin au docteur Peters et à M. E. von Martens, qui m'ont aidé à classer les collections ; au Dr H. Dohrn, auquel je dois d'avoir pu en quelques jours organiser la décoration de la section chinoise à l'Exposition de Pêche de Berlin. A Paris, M. le docteur E. Sauvage a eu l'extrême obligeance de classer définitivement mes aquarelles de poissons et de nommer une collection de 68 poissons de Swatow, tandis que M. P. Petit, pharmacien de 1re classe, a été assez aimable pour examiner et classer une collection de Diatomées de Ningpo. Enfin je tiens aussi à remercier vivement le directeur de la Société des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, M. A. Le Jolis, qui a eu la patience de corriger mes épreuves et m'a aidé de ses excellents conseils.

POISSONS DE NINGPO.

Catalogue des poissons de Ningpo ayant figuré à l'Exposition de Pêche et de Pisciculture de Berlin, ou observés à Ningpo.

ORDRE DES PLAGIOSTOMATA

Carcharidæ....	Carcharias Japonicus Schl.
	» (Prionodon) glyphis M. H.
	» Gangeticus M. H.
	Sphyrna zygaena L.
	Mustelus manazo Blkr.
Lamnidæ......	Odontaspis Americanus Mtch.
Cestracionidæ..	Cestracion Philippii Lacép.
Notidanidæ....	Notidanus (Heptanchus) Indicus Cuv.
Spinacidæ.....	Acanthias vulgaris Risso.
Pristiophoridæ.	Pristiophorus serratus Lath.
Rhinobatidæ...	Rhinobatus Philippi M. H.
Rajidæ........	Platyrhinus Sinensis Lac. Sch.
	Raja Kenojei M. H.
Trygonidæ.....	Trygon zugei M. H.
	» akajei M. H.
	» walga M. H.
Accipenseridæ..	Polyodon (Psephurus) gladius E. von Martens.

ORDRE DES ACANTHOPTERYGII

Berycidæ	Triacanthus Japonicus C. V. Langsdorff.
	Triacanthus brevirostris Gthr.
Percidæ........	Siniperca chuatsi Bas.
	Niphon spinosus C. V.
	Epinephelus Moara Schl.
	Percalabrax Japonicus C. V.
	» poecilonotus Guich.
Pristipomatidæ	Hapalogenys nigripinnis Schl.
	» mucronatus Ey. Soul.
	Synagris Sinensis Lac.
	Dentex setigerus Schl.
Trachinidæ....	Latilus argentatus C. V.
Sparidæ.......	Pagrus major C. V.
	» cardinalis Lac.
	» tumifrons Schl.

Scorpænidæ ...	Centridermichthys fasciatus Hkl.
Platycephalidæ.	Platicephalus insidiator Forsk.
	» punctatus C.V.
Triglidæ	Trigla kumu Less.
Sciænidæ	Sciaena sina C.V.
	» Dussumieri C.V.
	Pseudosciæna amblyceps Blkr.
	Corvina semiluctuosa C.V.
	Otolithus Fauvelii Peters n. sp.
	Collichthys lucidus Bich.
Sphyrænidæ...	Sphyræna obtusata C.V.
Trichiuridæ ...	Trichiurus Japonicus Schl.
Scomberidæ....	Auxis Rochei Risso.
	Scomber Kanagurta C.V.
	» Jamesaba Blkr.
	Cybium niphonium C.V.
	Caranx maruadsi Schl.
	Trachurus trachurus Lac.
	Stromateus argenteus Bloch.
	Seriola Dumerilii Ariss. var. rubescens Schl.
	» aureovittata Schl.
Gobiidæ	Gobius hexanema Blkr.
	» ommaturus Rich.
	» giuris H. B.
	Triænophorichthys barbatus Gthr.
	Eleotris ophiocephalus C.V.
	» obscura C.V.
	Philypnus Sinensis Lac.
	Boleophthalmus pectinirostris Gmel.
	Periophthalmus Schlosseri Pall.
	» Kælreuteri, Pall. var. argentilineatus.
	Amblyopus Hermannianus Lac.
	Trypauchen vagina Bl.
Mugilidæ......	Mugil hæmatochilus Schl.
	» cephalotus C.V.
Lophiidæ	Lophius setigerus Vahl.
Mastacembelidæ	Mastacembelus Sinensis Blkr.
Ophiocephalidæ	Ophiocephalus argus Cant.
Labyrinthicidæ	Polyacanthus opercularis. L.

Pleuronectidæ..	Psettodes erumei Bl,
	Pseudorhombus olivaceus, Schl.
	Synaptura (Brachyurus) zebra Gthr.
	Cynoglossus abbreviatus Gray.
	» melanopetalus Rich.

ORDRE DES MALACOPTERYGII.

Siluridæ.......	Silurus asotus L.
	Macrones (Pseudobagrus) Vachellii (Rich).
	» (») fulvidraco (Rich).
	Liocassis tæniatus, Gthr.
	« longirostris Gthr.
	Hemibagrus taphrophilus Sauvage.
	Ritta Manillensis C. V.
	Arius falcarius Rich.
Scopelidæ......	Saurida argyrophanes Rich.
	Harpodon nehereus H. B.
Belonidæ......	Hemiramphus Gernaerti C. V.
	Exocœtus aff. brachycephalus Gthr.
Cyprinidæ.....	Cyprinus carpio L.
	Carassius sp.
	» auratus L.
	Distoechodon tumirostris nov. gen. nov. sp. Peters.
	Elopichthys bambusa Rich.
	Gobio imberbis Sauvage.
	» nigripennis Gthr.
	Sarcocheilichthys Sinensis Blkr.
	Pseudorasbora parva Schl.
	Mylopharyngodon æthiops nov. g. Peters.
	Ctenopharyngodon idellus C.V.
	Culter ilishaeformis Blkr.
	Achilognathus (Parachilognathus) imberbis Gthr.
	Xenocypris megalepis Sauvage.
	Leuciscus idellus Val.
	Acanthorodeus macropterus Blkr.
	Hypophthalmichthys nobilis Rich.
	» molitrix Val.
	Elopichthys bambusa Rich.

	Parabramis bramula C.V.
	Misgurnus anguillicaudatus Cantor.
Salmonidæ....	Salanx Chinensis Osbeck.
Clupeidæ......	Clupea nymphææe Rich.
	» Reevesii C.V.
	» cyprinoides Rich.
	Coilia Dussumieri C.V.
	» nasus Schl.
	Lisha (Pellona) elongata Benn.

ORDRE DES APODODÆ

Symbranchidæ.	Monopterus Javanensis Lac.
Muræenidæ.....	Anguilla Bengalensis Gray.
	» Japonica Schl.
	Conger vulgaris Cuv.
	Muraenesox cinereus Forsk.

ORDRE DES PLECTOGNATHI.

Sclerodermidæ.	Triacanthus brevirostris Schl.
	Monacanthus monoceros Osb.
Gymnodontidæ.	Tetraodon Honchkenii Bl.
	» ocellatus Osb.
	» rubripes Schl.

Dans le « Monatsbericht der Königliche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 4 November 1880 », le Docteur W. Peters donne une liste de 82 de ces poissons qui se trouvent maintenant au Museum de Berlin. Il y décrit trois espèces nouvelles dont deux forment un genre nouveau : *Otolitus Faurelii, n. sp.*; *Distoechodon tumirostris. n. gen. n. sp.*; *Mylopharyngodon æthiops n. gen.*

CRUSTACÉS ET MOLLUSQUES DES ENVIRONS DE NINGPO

Qui figuraient dans la section chinoise de l'Exposition de pêche et de pisciculture à Berlin, en mai-juin 1880 (1).

Crustacés.

Décapodes Brachyures.	Eriocheir Sinensis A.M.E. — Ho hsieh.
	Gelasimus brevipes M. E. — Hung tsieh hsieh.
	Dorippe sima M. E. — Jen mien hsieh.
	Neptunus pelagicus L. — Men hsieh.
	Thalamita natator Herbst. — Haï hsieh.
	Scylla serrata Forsk. — Ching hsieh.
	Helice tridens Dehaan. — Pang hsieh.
	Matuta lunaris Herbst. — Shih hsieh.
	Goniosoma callianassa Herbst. — Haï hsieh.
	Orithya mamillaris Fabr. — Jen mien hsieh.
	Sesarma Sinensis M E. — Haï hsieh.
	Albunea. — Sha hsieh.
	Macropthalmus. — Shih hsieh.
	Philyra. — Ho shang hsieh.
Décapodes Macroures..	Palinurus trigonus Siebold. — Haï hsia.
	Palæmon Sinensis Heller. — Ho hsia.
	Peneus Indicus M. E. — Tuei hsia.
	Squilla oratoria Dehaan. — Haï hsia.
	Alpheus. — Hsia.
	Mollusques.
Céphalopodes.........	Octopus fangsiao Orbigny. — Wang chao yü.
	Sepia Sinensis Orbigny. — Mo Yü. Wu tsei yü.

(1) Cette collection est aujourd'hui au Musée zoologique de l'Université de Berlin. J'en dois les noms exacts à l'obligeance du Docteur Professeur E. von Martens.

Gastéropodes d'eau douce.	Limnæa plicatula Benson. — Shui lo ssu.
	Melania cancellata Benson. — Ni lo.
	Paludina angularis Müller — P. quadrata Benson. — Ni lo.
	Paludina Sinensis Gray. — Tien lo.
Gastéropodes marins..	Purpura luteostoma Chemnitz. — Hua haï lo.
	Rapana Thomasi Crosse. — Tzu fei lo.
	Hemifusus tuba Gmelin. — Nien hsien lo.
	Ranella albivaricosa Reeve. — Tzu haï lo.
	Cassis zebra Bruguière. — Chien mao lo.
	Natica Lamarckiana Recluz. — Hsiao haï ssu lo.
	Natica effusa Swainson. — Ta pai lo.
	Turbo cornutus Gmel. — Chuan haï lo.
	Trochus argyrostomus Gmel. — Ma ti lo.
	Trochus rusticus Gmelin. — Ma ti lo.
	Trochus (Monodonta) labio L. — Yi ya lo.
	Rotella elegans Kiener. — Hsiao lun lo.
	Haliotis Gruneri Reeve. — Shih chueh ming.
	Bulla (Scaphander) caurina Benson. — Yuan ko.
Bivalves d'eau douce...	Anodonta magnifica Lea. — Ho pang.
	Anodonta tumida Heude. — Ho pang.
	Cristaria plicata Solander = Dipsas plicata Leach. — Chi pang.
	Unio Languilati Heude. — Wen ko.
	U. Cumingianus Lea. — Wen ko.
	U. Leai Gray. — Ta ma ko pang.
	U. Leleci Heude. — Ta ma ko pang.
	U. contortus Lea (Arconaia c.). — Chiao tsui pang.
	U. pisciculus Heude. — Hsiao yü pang.
	U. capitatus Heude. — Tso pang.
	U. fibrosus Heude. — Tao ko.
	U. Grayanus Lea. — Tsê yen.
	U. gladiolus Heude. — Chien tsê yen.
	U. Douglasiæ Gray. — Hsiao hsien ko.
	Corbicula fuscata Lamarck. — Huang hsien.

Bivalves marins....... Cyclina Sinensis Chemnitz.—Yüan ko.
Novaculina constricta Benson.— Sheng tzu.
Ostrea gigas Thunberg = O. Talienwhanensis Crosse. — Ta li huang.
O. hyotis Chemnitz. — Lü li huang.
Malleus albus Lam.— Fu tzu huang.
Pinna Japonica Hanley. — Chiang yao chu.
Mytilus crassitesta Lischke.— Yü pang.
Arca granosa L. — Han tzu.
Cytherea petechialis Lam.—Hua haï ko.
Mactra quadrangularis Deshayes. — Lang ko.

BOIS DE NINGPO.

Catalogue des échantillons de bois rapportés de Ningpo, par ordre de familles naturelles.

Camelliacées . . . . Thea Sinensis L. — Cha. — Blanc, grain serré.

Sterculiacées . . . . Sterculia platanifolia L. — Wu tung. — Bois très-léger.

Aurantiacées . . . . Citrus Japonica Bunge. — Chin kan. — Fruits comestibles.

Meliacées . . . . . . Melia azadirachta L. — Lien. — Léger, poreux.
Cedrela Sinensis. — Chun. — Rouge, bourgeons comestibles.

Ilicinées . . . . . . Ilex cornuta L. — Hung kuo shu. — Employé par les sculpteurs.

Celastrinées. . . . . Evonymus Bungeanus. — Pai-tu. — Employé par les sculpteurs.

Rhamnées. . . . . . Zizyphus vulgaris Lam. — Tsao shu. — Cultivé ; fruits comestibles.

Sapindacées . . . . Sapindus Chinensis. — Fei chu tsze. — Fournit les grains de chapelet.

Accrinées	Acer trifidum Thunbg. — Feng. — Bois de menuiserie.	
Therebinthacées . .	Rhus vernicifera. — Chi shu. — Fournit la laque.	
Légumineuses . . .	Sophora Japonica L. — Huai shu. — Fleurs fournissent teinture jaune.	
	Acacia nemu Wild. — Yeh hei tsze. — Pour les meubles.	
	Albizzia julibrissin. — Jung hua shu. — Ornement.	
	Gleditschia Sinensis Lam. — Pi tsao. — Fruits fournissent le savon chinois.	
	Pterocarpus flavus? Cæsalpinia? — Tan. — Bois dur et lourd; écorce employée en teinture.	
Rosacées	Persica vulgaris Mill. 2 var. — Tao.	Fruits comestibles
	Prunus Japonica Thunbg. — Li.	
	Prunus pseudo-cerasus. Lindl. — Ying tao.	
	Prunus mume S. et Z. — Mei.	
	Prunus Armeniaca L. — Hsing.	
	Pyrus malus L. — Hua hung.	
	Pyrus Chinensis. — Li.	
	Cydonia Chinensis Thouin. — Mou kua.	
	Eriobotrya Japonica. — Pi-pa.	
Granatées.	Punica granatum L. — Shih-liu.	
Balsamifluées. . . .	Liquidambar Formosana Hance. — Feng. — Cultivé.	
Caprifoliacées . . .	Viburnum opulus L. — Pai-hsueh shu. — Ornement.	
Ebenacées.	Diospyros schitze Bunge. — Shih. — Fruits comestibles.	
Oleinées.	Fraxinus longicuspis Sieb. — Chau. — Cultivé.	
	Fraxinus Sinensis. — Nü chen. — Nourrit l'insecte à cire.	
	Ligustrum lucidum. — Tung ching. — Nourrit l'insecte à cire.	
	Olea fragrans. — Kuei hua. — Fleurs odorantes.	

Scrophularinées . .	Paulownia grandifolia.— Tung. — Cultivé.
Bignoniacées......	Catalpa Bungei C.A. Mey.— Chiu.—Cultivé.
	Catalpa Kaempferi ? — Chiu. — Cultivé.
Laurinées.........	Cinnmomum camphora F. 2 var. — Chang. —Cultivé.
Morées...........	Morus alba L. — Sang. — Nourrit le ver à soie.
	Broussonetia papyrifera Vent. — Cho. — Fournit du papier.
	Ficus pyrifolia aut pumila. — Jung. — Cultivé.
Celtidées.	Celtis Sinensis.— Po.— Bois de charpente.
	Aphananthe aspera ? — Sha pu. — Bois de charpente.
Ulmacées.	Ulmus Chinensis. — Yü. — Cultivé.
	Planera Japonica Mig. — Kien. — Cultivé.
Betulacées	Betula alba L. — Hua mu. — Cultivé.
	Alnus Sinensis. — Chih yang. — Cultivé.
Myricées	Myrica rubra. — Yang mei.— Fruits comestibles.
Salicacées.	Salix Babylonica L. — Liu. — Cultivé.
	Salix Japonica. — Yang liu. — Cultivé.
	Populus tremula L. — Pai yang. — Cultivé.
Euphorbiacées . . .	Stillingia sebifera. — Chiu. — Fournit le suif végétal.
	Eleococca cordata Bl.—Tszu-tung.— Fournit de l'huile.
	Rottlera Japonica. — Yi. — Cultivé.
	Buxus microphylla. — Huang yang.— Cultivé.
Cupulifères.	Quercus serrata — Li. } bois de chauffage.
	» Mongolica — Tso. } bois de chauffage.
	» glauca. } bois de chauffage.
	» Fabri Hance. } bois de chauffage.
	» Moulei Hance. } bois de chauffage.
	» cuspidata. } bois de chauffage.
	Castanea Chinensis. 2 var. — Li tsze. — Fruits comestibles.
Juglandées	Juglans regia. — He tao. — Fruits comestibles.

Conifères.........	Pinus Sinensis. — Sung. — Bois de charpente.
	Cuninghamia Sinensis. — Shan. — Bois de charpente.
	Cryptomeria Japonica. — Shan. — Bois de charpente.
	Abies Kæmpferi. — Chin sung. — Bois de charpente.
	Cupressus funebris. — Tszu po. — Bois employé pour les cercueils.
	Biota orientalis. — Po.
	Juniperus Sinensis. — Tszu po.
	Podocarpus macrophylla.
	Torreya nucifera. — Fei. — Fruits comestibles.
	Cephalotaxus drupacea.
Palmées..........	Chamærops excelsa. — Tsung. — Fournit de la filasse.
Graminées........	Bambusa. — Chu. — Nombreuses variétés, usages nombreux.



DIATOMÉES

RÉCOLTÉES SUR LES HUITRES

DE NINGPO ET DE NIMROD-SOUND (CHINE),

PAR

Mr P. PETIT,
Membre correspondant de la Société.

La flore des Diatomées des mers de la Chine nous est presque inconnue ; c'est à peine si nous possédons quelques données sur les espèces qu'on rencontre dans ces parages. Il existe bien un petit nombre de travaux épars, dont un seul offre un véritable intérêt, parce que l'auteur a fait des recherches pour arriver à la connaissance des diatomées. Malheureusement nous devons le plus souvent au hasard les récoltes que nous parvenons à étudier.

Si nous jetons un coup d'œil rapide sur les travaux qui ont eu pour but l'étude des diatomées des Mers de la Chine, nous trouvons dans les Annals and Mag. of nat. history, London, vol. IX, p. 493 (1842) une liste, dressée par le professeur Grant, des infusoires et des diatomées récoltés par le Dr Cantor sur les côtes de la Chine.

Ehrenberg, dans sa Microgéologie (p. 141 et suiv.) a donné un certain nombre d'espèces récoltées en Chine dans le voisinage de Canton ; ces espèces ont été figurées dans la planche XXXIV.

Plus tard, Gréville décrivit et figura quelques diatomées

nouvelles et curieuses récoltées à Hong-Kong par J. L. Palmer. (Journ. of Microsc. Science, new series, vol. VI Transact.)

En 1872, Monsieur R. Rabenhorst fils entreprit des sondages à Whampoa et à Hong-Kong ; ses récoltes, étudiées par le Dr Schwarz de Berlin, ont été distribuées dans la 240/41 décade des Algues d'Europe. Les trois listes des espèces récoltées et déterminées, ont été publiées dans le n° 11 du journal Hedwigia de 1874. Ces listes, par ordre alphabétique, présentent un certain intérêt au point de vue de la dispersion des espèces, c'est le travail le plus complet qui ait été publié jusqu'ici sur les Diatomées des mers de la Chine ; on y trouve deux espèces nouvelles.

Depuis cette époque un assez grand nombre d'espèces nouvelles de Yokohama, ou du Japon, que nous avons retrouvées à Ningpo, ont été figurées dans l'Atlas de M. Ad. Schmidt, mais hélas ! sans diagnoses.

C'est à l'obligeance de M. Fauvel que je dois les matériaux qui m'ont permis d'étudier les espèces dont on trouvera ci-dessous la liste. J'ai eu en communication une préparation de diatomées récoltées sur les huîtres de Ningpo; de plus, M. Fauvel a bien voulu me procurer quelques huîtres du banc de Nimrod-Sound. J'ai brossé ces huîtres avec soin pour obtenir la vase qui les recouvrait, et j'ai de plus détruit, par les procédés ordinaires, les huîtres elles-mêmes afin d'obtenir les diatomées contenues dans leurs estomacs ou retenues sur leurs branchies. Mes peines ont été largement payées, comme on le verra plus loin.

Plusieurs des espèces trouvées soit à Ningpo, soit à Ninrod-Sound, ont déjà été rencontrées à Hong-Kong, à Samoa ou dans l'océan Indien ; il est évident pour nous

que ces diatomées ont été apportées dans ces parages par le grand courant d'eau chaude qui remonte du sud vers le nord, en longeant les côtes de la Chine. Il paraît, d'après ce que m'a affirmé M. Fauvel, qu'un autre courant vient de Yokohama vers Ningpo, ce qui expliquerait la présence des espèces japonaises que j'ai rencontrées sur le littoral chinois.

J'ai constaté, parmi les espèces marines, un certain nombre de diatomées d'eau douce ; cela n'a rien de surprenant, si l'on se rappelle la relation de M. Fauvel, dans le volume précédent. Le banc d'huîtres de Nimrod-Sound est situé au fond d'une baie profonde, recevant les eaux douces que lui apportent de nombreux torrents descendus des montagnes.

M. Fauvel, pensant qu'il y a un certain intérêt à connaître les espèces de diatomées de la côte chinoise, m'a prié de lui dresser la liste des espèces trouvées à Ningpo et à Nimrod-Sound. C'est avec grand plaisir que je me suis mis en devoir de satisfaire à son désir et je lui suis particulièrement reconnaissant de m'avoir ainsi procuré bien des heures agréables, consacrées à la recherche et à l'examen de ces petites algues, dont l'étude offre tant d'attraits.

Je donne séparément les deux listes des espèces de Ningpo et de Nimrod-Sound, afin qu'il soit facile d'établir un rapprochement entre les Diatomées de ces deux localités. J'ai suivi la classification dont j'ai donné un Essai dans le Bulletin de la Société botanique de France (T. XXIV. 1877.)

DIATOMÉES DE NINGPO.

Cocconeis Placentula Eh.
» Ningpoensis sp. n. (Pl. III, fig. 1).
Rhaphoneis fasciolata Eh.
» Scutellum Eh. forme. (Pl. III, fig. 6).
Gomphonema capitatum Eh.
Cymbella obtusa Greg.
Amphora costata W. Sm.
Epithemia Zebra (Eh.) Ktz.
Encyonema gracile Rab.
Navicula longa Greg.
» gemina Eh.
» Græffii Grun.
» parca A. S.
» elliptica W. Sm.
» Smithii Bréb. in S. B. D. forme se rapportant exactement à la fig. 15, tab. 6 de l'Atlas de A. Schmidt; espèce indiquée à Samoa.
» elongata Grun., figurée dans l'Atlas de A. Schmidt, tab. 50, fig. 27 et 28; indiquée à Yokohama.
Stauroneis Phænicenteron Eh.
Pleurosigma acuminatum W. Sm.
Nitzschia Sigma (Ktz) W. Sm.
» macilenta Greg.
» panduriformis Greg.
Tryblionella punctata W. Sm.
Surirella fastuosa Eh. type.
» fastuosa Eh. plusieurs formes.
Triceratium rostratum sp. n. (Pl. III, fig. 3).
Syringidium Dæmon Grev.
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.
Coscinodiscus lineatus Eh.
» » oculatus var. *n.* (Pl. III, fig. 5).
» excentricus Eh.
» minor Eh.
» subtilis Eh.
» radiolatus Eh.
» Oculus-Iridis Eh. Fragments.
» Gigas Eh.? Fragments.
Gallionella sulcata Eh.
» costata Greville. Observé pour la première fois à Hong-Kong.

Cyclotella sinensis Eh. Abondant. (Pl. III, fig. 7).
» rotula (Eh.) Ktz.
Stephanodiscus sinensis Eh.
Chætoceros Bacillaria Bail.

DIATOMÉES DE NIMROD-SOUND.

Cocconeis Ningpoensis P. P. (Pl. III, fig. 1).
Achnanthes brevipes Ag.
» subsessilis Ktz.
» » enervis v. nov. (Pl. III, fig. 2).
» marginulata Grun.
Rhoikoneïs Bolleana Grun.
Hyalodiscus subtilis Bail.
Rhoicosphenia curvata Grun.
Amphora cymbifera Greg.
» cymbelloides Grun.
» ergadensis Greg.
» lineata Greg. Abondant.
Epithemia Westermanni Ktz.
Navicula gracilis Eh.
» longa Greg.
» ? A. S. Atlas tab. 47. fig. 15. de Yokohama.
Pleurosigma affine Grun.
» formosum W. Sm.
Amphiprora alata Ktz.
Nitzschia distans Greg.
Nitzschia (Homaocladia) Vidovichii Grun.
» minuta Bleisch.
Surirella Gemma Eh. Abondant.
» fastuosa Eh. Très petites formes n'excédant pas 19 μ 8 en longueur; se trouve aussi à Yokohama A. S. Atlas, tab. 5, fig. 10.
Biddulphia aurita (Lyng.) Bréb.
Triceratium sinense Schw. (Pl. III, fig. 4).
Coscinodiscus heteroporus Eh.
» concinnus W. Sm.
» nodulifer A. S.
Actinoptychus undulatus Ktz.
Arachnoidiscus Ehrenbergii Bail.
Cyclotella sinensis Eh. (Pl. III, fig. 7).
Podosira nummuloides Eh.
Gallionella sulcata Eh.

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES.

Cocconeis Ningpoensis P. Petit.

Pl. III, n° 1. *a. b.*

Cocconeis à valve inférieure munie d'une marge de 4 μ 4, à stries très distinctes et peu serrées, 7 à 8 dans 10 μ ; n'ayant pas de ligne médiane apparente ; disque couvert de stries ponctuées rayonnantes, formant des bandes séparées par un espace lisse. Valve supérieure dépourvue de marge et munie d'une ponctuation plus ou moins régulière, rayonnant vers le bord.

Longueur 41 μ 8 à 17 μ 6 ; largeur 33 μ à 15 μ.

Cette espèce est de forme très variable, on la trouve le plus souvent elliptique, mais on la rencontre parfois sous une forme presque circulaire. Elle est assez commune sur les huîtres de Nimrod-Sound.

Achnanthes subsessilis Ktz.

Var : enervis, Pl III, fig. 2 *a. b. c.*

Cette variété diffère du type par ses extrémités qui sont plus largement arrondies, et surtout par l'absence de ligne médiane sur la valve supérieure.

Longueur 48 à 68 μ ; largeur 11 à 13 μ.

Triceratium rostratum P. Petit.

Pl. III ; fig. 3 *a. b.*

Les nombreux fragments qui se trouvent dans la préparation de Ningpo sont très incomplets et il m'a fallu faire beaucoup de recherches pour trouver les deux fragments dont je donne la figure. Il est évident que le *Tric. rostratum* doit appartenir au groupe du *T. undulatum*, décrit et figuré par Brightwell, Jour. of. Mic. Science, vol. VI (1858).

Vue de face, la valve du *T. rostratum* présente au centre du triangle un pseudo-nodule, qui est formé par la base de l'éperon; les bords, un peu ondulés, de la valve, sont finement frangés, la surface est couverte de ponctuations allongées, rayonnant du centre et disposées d'une façon élégante. Vue par la zone, la valve apparaît armée d'un robuste éperon ayant jusqu'à 44 μ de longueur; les sommets de la valve sont légèrement relevés et recourbés; la surface latérale est couverte de stries ponctuées, ainsi que j'ai pu le constater sur un fragment de la valve.

Plus grande largeur, 15 μ 4 à 22 μ .

Triceratium Sinense (Schw. sine incone).

Triceratium Whampoense Schw.

Pl. III, fig. 4.

Valve triangulaire à bords légèrement cintrés vers l'intérieur, à sommets largement arrondis ; la surface est munie de stries robustes, *imbriquées*, laissant des espaces libres aux trois sommets et au centre ; chacune des cornes est munie d'un sillon profond ; dans l'espace libre du centre se trouvent trois prolongements des stries qui font saillie ; la surface entière de la valve est couverte d'une très fine ponctuation.

Largeur maxima, 81 μ.

Coscinodiscus lineatus.

Var. *oculatus* P. P. Pl. III, fig. 5.

Cette curieuse variété tient le milieu entre le *Cos. lineatus* Eh. et le *Cos. blandus* A. S. La cellule centrale est beaucoup plus petite que toutes les autres ; les cellules qui l'entourent sont allongées et forment un ombilic, comme dans le *C. blandus*, mais la marge est simplement striée, comme dans le *Coscinodiscus lineatus*. Quant aux autres cellules, elles affectent la disposition en ligne comme dans le *Coscinodiscus lineatus*. En somme la partie centrale est *C. blandus* et la circonférence est *C. lineatus*.

Diamètre 44 μ.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche III

Fig. 1. *Cocconeis Ningpoensis* P. Petit. *a* valve inférieure ; *b* valve supérieure. Gros. 600 : 1.

Fig. 2. *Achnanthes subsessilis* var. *enervis* P. Petit. *a* valve supérieure ; *b* valve inférieure ; *c* frustute complet. Gros. 600 : 1.

Fig. 3. *Triceratium rostratum*. P. Petit, *a* vue de la zone ; *b* vue de la valve. Gros. 600 : 1.

Fig. 4. *Triceratium Sinense* Schw. Gros. 1200 : 1.

Fig. 5. *Coscinodiscus lineatus*, var. *oculatus* P. Petit. Gros. 600 : 1.

Fig. 6. *Rhaphoneis scutellum* Eh. forme. Gros. 600 : 1.

Fig. 7. *Cyclotella Sinensis* Eh. Gros. 600 : 1.

ÉTUDES COMPARÉES

SUR

LES TUBES CRIBREUX

PAR

Mr. Ed. de JANCZEWSKI,

Professeur à l'Université de Cracovie,

Membre correspondant de la Société.

Le tissu qui fait l'objet de notre mémoire, a été découvert par M. Hartig dès 1837 (1). Cependant bien des années se sont écoulées avant qu'on ait reconnu les tubes cribreux comme éléments essentiels des faisceaux libériens, que l'on ait étudié leur organisation et que l'on soit parvenu à faire certaines suppositions sur le rôle physiologique que joue ce tissu dans les plantes vasculaires. Les travaux de Th. Hartig, H. de Mohl, Hanstein et surtout ceux de MM. Nägeli et De Bary, auxquels il faut ajouter celui de M. Wilhelm publié tout récemment, ont beaucoup avancé nos connaissances à cet égard ; mais il nous reste encore une foule de questions à élucider avant de savoir quelque chose de positif sur les fonctions de ce tissu. On ne peut douter qu'elles ne

(1) Th. Hartig. *Untersuchungen über die Organisation des Stammes einheimisher Waldbäume.* « Fortschritte der Forstwissenschaft, » 1837, p. 125.

soient très importantes, car ces tubes ne manquent dans aucune plante vasculaire ; cependant jusqu'à ce jour aucun physiologiste ne pourrait se flatter d'avoir deviné cette énigme.

Pour arriver à une conclusion sur le rôle d'un organe ou d'un tissu, il faut d'abord en connaître la structure, le développement, en un mot toute son histoire. Il est loin d'en être ainsi en ce qui concerne les tubes cribreux ; leur étude, l'une des questions les plus difficiles de l'anatomie végétale, est encore par trop incomplète pour qu'elle puisse servir à faire résoudre ce problème physiologique, assurément l'un des plus compliqués en physiologie végétale.

Nous savons, il est vrai, que ces tubes possèdent une membrane mince et jamais lignifiée, que leurs parois contiennent des cribles perforés, que ces cribles sont, à certaines époques de l'année, fermés par une formation toute spéciale appelée *callus*, que ces tubes contiennent des substances albuminées et quelquefois de la fécule, et qu'ils ne manquent dans aucun faisceau libéro-ligneux ; à toutes ces connaissances nous ajoutons encore cette supposition que ces tubes sont des conduits où se meuvent les substances assimilées, ou tout au moins les substances albuminées, supposition qui n'est rien moins que prouvée. Mais tout ceci ne peut satisfaire au désir de connaître la vérité et de deviner leur destination, d'autant plus que les moyens dont la science dispose aujourd'hui sont plus puissants que ne sont complètes nos connaissances sur ce tissu.

Ces motifs nous ont engagé à faire une nouvelle tentative dans cette voie, à rassembler quelques matériaux relatifs aux tubes cribreux, afin de combler certaines lacunes dans les connaissances sur lesquelles doit être basée la physiologie de ce tissu.

Les résultats essentiels de nos recherches ont été publiés en 1878 dans les Comptes-Rendus de l'Académie des sciences (1). Depuis, nous avons beaucoup complété nos études sur ce sujet, et inséré un mémoire accompagné des planches nécessaires, dans le Compte-Rendu de l'Académie de Cracovie, vol. VII, VIII et IX. Nous en présentons aujourd'hui une rédaction française, tout en avouant que les résultats de nos recherches sont de trop peu d'importance eu égard au but dans lequel nous avons travaillé et au tempe que nous y avons consacré. Nous croyons, malgré tout, devoir ne pas tarder davantage et remettre à une publication ultérieure les autres questions concernant le même sujet.

PREMIÈRE PARTIE.

ARCHÉGONIÉES VASCULAIRES.

La découverte des tubes cribreux fut longtemps trop peu appréciée des botanistes, dont elle n'attira l'attention qu'une vingtaine d'années plus tard. C'est pourquoi on ignorait, jusqu'en 1864, si les archégoniées vasculaires possèdent ce tissu dans leurs faisceaux libéro-ligneux, et quelles en sont la forme et la structure. M. Dippel fut le premier à traiter cette question et à en rendre compte au Congrès des Naturalistes allemands tenu à Giessen

(1) Séance du 22 juillet.

en 1864 (1). Il démontra que non seulement les tubes cribreux ne manquent pas dans les faisceaux de ces plantes, mais que leurs éléments sont absolument semblables à ceux des angiospermes par leur forme et par leur structure.

La similitude de structure dépend, au dire de M. Dippel, de ce que leurs cribles sont réellement perforés et que la membrane du crible est plus mince que la membrane générale du tube; la ressemblance de la forme est occasionnée par la cloison terminale qui est tantôt oblique et contient plusieurs cribles (Fougères), tantôt presque horizontale et ne constitue qu'un crible unique (Prêles).

Dans son mémoire sur les cryptogames vasculaires (2), M. Russow donna quelques détails sur la forme et la structure de leurs tubes cribreux. Il distingua les deux formes qu'avait déjà indiquées M. Dippel : *a.* prismes coupés en biseau par des cloisons obliques contenant plusieurs cribles; M. Russow les qualifie de *tubes cribreux* (Siebröhren); — *b.* prismes terminés par des cloisons plus ou moins horizontales, recouvertes de plaques calleuses (Callusplatten) ; M. Russow les nomme *vaisseaux cribreux* (Siebgefässe). Les cribles des tubes du premier type ne possèdent pas de callus, sauf dans le *Pteris aquilina* où M. Russow les a vus se colorer en jaune par l'iode, ce qu'il attribue à leur imprégnation par les substances albuminées.

Les données de M. Russow ont cependant peu contribué à la connaissance de notre tissu ; il fallait la sagacité

(1) Dippel. « Bericht der 39. Naturforscherversammlung zu Giessen, 1864 ».

(2) Russow. *Vergleichende Untersuchungen über Leitbündel-Kryptogamen.* 1872, p. 118.

de M. de Bary pour bien formuler la question de la structure et de l'homologie de ce tissu. M. de Bary supposait encore, il est vrai, une véritable perforation dans les cribles des gros tubes de ces plantes, mais il mettait déjà en doute la présence de vrais cribles dans les tubes plus minces dont l'homologie avec les premiers lui paraissait incontestable (1). Enfin, M. de Bary a le grand mérite d'avoir fixé son attention sur le contenu des tubes cribreux, et démontré que celui-ci est partout le même, toujours réduit à une mince couche pariétale de protoplasma, à laquelle adhèrent des globules réfringents plus ou moins nombreux.

Les recherches que nous avons entreprises sur la structure des cribles dans les tubes des Archégoniées vasculaires nous ont donné un résultat tout contraire à l'opinion accréditée dans la science ; ce résultat a été déjà annoncé en 1877. Nous allons maintenant les exposer d'une façon plus détaillée, et nous essayerons ensuite d'en déduire quelques faits généraux, quelques traits qui caractérisent les éléments de notre tissu dans cet embranchement du règne végétal.

FILICINÉES.

M. Dippel reconnaissait dans les tubes cribreux des Fougères, deux modifications plus ou moins distinctes (2).

L'une est représentée par les tubes du *Pteris aquilina*, qui sont terminés par des cloisons fortement obliques.

(1) De Bary. *Vergleichende Anatomie der Phanerogamen und Farne*. 1877, p. 189, 190.

(2) Dippel. « Bericht », p. 144-147. *Das Mikroskop, II. Theil*, p. 132, 199, 200.

Ces cloisons ressemblent à un réseau dont les mailles seraient occupées par des cribles. Les parois latérales sont lisses, si elles touchent aux éléments hétérogènes ; elles sont au contraire munies de cribles, si elles séparent deux tubes juxtaposés. Le contenu des tubes est finement granuleux en été ; en hiver on y trouve une couche pariétale jaunâtre.

La seconde modification est représentée par les tubes immenses des *Cyathea incana, squamosa*, dont le diamètre ne diffère pas sensiblement du parenchyme environnant, comme cela a lieu dans les genres *Polystichum*, *Asplenium, Polypodium* et *Blechnum*. Elle est caractérisée par des cloisons terminales beaucoup moins inclinées et ne contenant par conséquent qu'un, deux ou plusieurs cribles.

L'attention de M. Russow (1) était portée plutôt sur la disposition des tissus dans le faisceau que sur leur structure ; c'est pourquoi nous trouvons, dans son mémoire, bien peu de chose sur notre tissu. D'après ce savant, il est très rare de trouver dans les Polypodiacées, sauf dans le *Pteris aquilina*, des tubes larges qui se distingueraient du protophloème ; dans les faisceaux plus pauvres ils semblent être remplacés par les cellules du cambiforme. En outre, M. Russow trouve dans l'*Onychium japonicum* et dans quelques espèces des genres *Pteris* et *Adianthum*, des tubes cribreux ou plutôt des cellules de cambiforme étroites, à parois très épaisses. La membrane de ces éléments qui touchent à la gaîne vasculaire ou aux trachéides eux-mêmes, se colore par le chlorure de zinc iodé, d'une façon bien plus intense que la lamelle médiane qui les sépare.

(1) Russow, l. c. p. 101, 102.

M. de Bary (1) nous apprend que les tubes cribreux constituent dans le liber des fougères tantôt une couche simple, doublée de place en place; tantôt elles s'y groupent en petits faisceaux formant une zone.

Comme les tubes des fougères ne sont pas toujours apparents, M. de Bary pose la question de savoir s'il ne faudrait pas envisager dans ce cas le protophloème de M. Russow comme un tissu cribreux, au lieu de le considérer comme un tissu spécial. Enfin M. de Bary nous rapporte (2) que les tubes fusiformes des fougères sont dépourvus de callus sur leur cribles. « Leur pores, dit-il, dans les cas où leur présence à été reconnue, sont très étroits, arrondis, très nombreux dans un champ (d'après Russow) chez le *Marsilea*, peu nombreux et relativement éloignés dans les cas que j'ai examinés (*Pteris aquilina*, *Cyathea*, *Alsophila*, *Osmunda*). »

Cyatheacées.

Dicksonia rubiginosa.

Une coupe transversale des longs entre-nœuds du rhizome nous fait voir une zone libéro-ligneuse continue, entourée d'écorce à l'extérieur et enveloppant à son tour la moëlle dont le centre est occupé par un faisceau axile. La structure du rhizome dans le *Dicksonia* se présente comme suit :

Le tissu sclérenchymatique coloré en brun forme sous l'épiderme une zone continue composée de plusieurs couches. Le même tissu se trouve aussi dans le voisinage immédiat de l'anneau libéro-ligneux et constitue deux zones,

(1) De Bary, l. c. p. 358.
(2) De Bary, l. c. p. 189.

l'une extérieure, l'autre intérieure à l'égard de cet anneau qui en est séparé par l'endoderme. La zone intérieure est mieux développée, plus colorée et plus lignifiée que l'extérieure dont la sclérose est plus tardive, plus faible, et la coloration moins intense et seulement partielle. Le faisceau axile possède aussi une gaîne composée de sclérenchyme bien developpé.

Ces zones sclérenchymatiques ne sont cependant pas homogènes ; elles contiennent aussi des cellules parenchymatiques entremêlées au sclérenchyme, qui se groupent en plus grand nombre dans le voisinage de l'endoderme et forment quelquefois des séries radiales incolores traversant toute l'épaisseur du tissu lignifié et coloré.

L'endoderme des faisceaux n'est jamais sujet à la sclérose. A côté de lui, vers l'anneau vasculaire, on voit une zone composée généralement de deux couches de cellules assez grandes, parenchymatiques, ayant une origine commune avec l'endoderme ; l'agencement des cellules dans ces deux tissus voisins indique très nettement cette communauté. Plus loin, vient une zone composée d'une ou de deux couches de cellules petites et irrégulièrement disposées : c'est le protophloème de M. Russow. La zone suivante est constituée par les tubes cribreux qui forment une couche unique, dédoublée de place en place. Dans ce dernier cas le diamètre des tubes externes est beaucoup plus faible que celui des tubes rapprochés de l'anneau vasculaire ; en général, ce diamétre est presque aussi grand que dans le *Pteris aquilina*. La zone des tubes cribreux ne touche jamais à l'anneau vasculaire, elle en est séparée par une couche de cellules parenchymatiques de petites dimensions.

Telle est la structure de la partie libérienne (externe et interne) de l'anneau libéro-ligneux et celle du liber

dans le faisceau axile. Ce faisceau présente la forme d'un biscuit (en coupe transversale), car il n'est nullement simple et renferme deux groupes vasculaires séparés par une bande contenant les tubes cribreux. Ce sont plutôt deux faisceaux confluant par leurs parties libériennes et notamment par leurs zones cribreuses.

Le *Dicksonia* n'étant pas le point de départ de nos recherches sur les tubes cribreux, le lecteur ne trouve ici qu'une description toute superficielle de ce tissu ; nous le ferons connaître d'une manière plus spéciale en parlant du *Pteris aquilina* et de l'*Equisetum Telmateja*. Les tubes du *Dicksonia* sont d'un diamètre très considérable ; leurs cloisons terminales sont peu inclinées, et les parois en général beaucoup plus minces dans les *Pteris*. Les parois terminales et latérales sont munies de pores nombreux, larges, arrondis ou transversalement elliptiques ; elles deviennent réticulées si ces pores sont très rapprochés, et ressemblent alors aux cloisons terminales du *Pteris aquilina* (Pl. IV, fig. 6, 7). Un examen approfondi de la structure de ces pores est rendu impossible par les globules luisants qui adhèrent à la membrane du tube, s'accumulent surtout dans les pores et masquent complètement leur structure.

Le *Dicksonia davallioides (nitidula)* possède un rhizome dont l'aspect et la structure sont absolument les mêmes que dans l'espèce précédente, sauf que le faisceau axile fait ici complètement défaut.

Polypodiacées.

Polypodium vulgare.

Les faisceaux du rhizome de cette fougère sont tantôt ronds, tantôt elliptiques en coupe transversale. Dans l'un

ou l'autre cas, la partie vasculaire est elliptique et sa forme est toujours plus allongée que celle du contour extérieur du faisceau ; elle est séparée de la zone cribreuse par quelques couches de parenchyme amylifère. Les tubes cribreux sont aisément reconnaissables dans une coupe transversale parce qu'ils ne contiennent jamais de fécule ; leur protoplasme est réduit à une mince couche pariétale contenant des granules brillants. La zone des tubes cribreux, entremêlés d'une certaine quantité de cellules parenchymatiques, est généralement composée de deux couches de ces éléments ; elle est toujours largement interrompue aux deux pôles de l'ellipse vasculaire, à l'endroit où le liber est notablement plus mince qu'ailleurs. Le parenchyme périvasculaire conflue donc dans ces points avec le parenchyme qui sépare la zone cribreuse de l'endoderme, et qui forme plusieurs assises de cellules moins riches en amidon. Si nous considérons les tubes cribreux comme un tissu uniquement caractéristipue du liber, il n'y a pas lieu de voir dans le *Polypodium* des faisceaux réellement concentriques dans l'acception de M. de Bary ; il les faut plutôt classer dans la catégorie des faisceaux bicollatéraux ayant un liber externe, l'autre interne par rapport au xylème et à l'axe de rhizome.

De tout le faisceau, les trachéides sont les éléments les plus larges; les cellules de la zone qui sépare les tubes d'avec l'endoderme, ont avec ce dernier une origine commune et sont déjà bien plus étroites. Le diamètre des tubes cribreux est à peu près le même; il est encore moindre dans les cellules du parenchyme périvasculaire. Enfin nous trouvons les plus faibles dimensions dans les cellules de la couche qui sépare la zone cribreuse d'avec le parenchyme sousendodermique; cette couche est le protophloème de M. Russow.

Les tubes cribreux du *Polypodium vulgare* sont beaucoup trop petits pour que l'on puisse étudier plus profondément leur structure. Ils ont la forme de prismes coupés dans un sens très oblique; leurs parois latérales, de même que leurs parois terminales inclinées, sont munies de pores assez petits. Leur contenu est, comme nous l'avons déjà mentionné, semblable à celui des plantes congénères.

Aspidium Filix Mas.

Les faisceaux du rhizome de cette plante ont une forme arrondie ou elliptique en coupe transversale; leur structure rappelle beaucoup la disposition des tissus dans le cylindre central d'une racine di- ou triarchique. Lorsque le faisceau est arrondi, ses trachéides forment généralement une espèce d'étoile à trois rayons raccourcis; le reste de l'espace circulaire (les angles de l'étoile) est occupé par trois fascicules de tubes cribreux. Lorsque le faisceau est elliptique, les fascicules cribreux, de forme allongée, se trouvent sur les deux côtés du groupe vasculaire. L'un de ces deux fascicules cribreux est quelquefois remplacé par deux fascicules plus petits, séparés par les trachéides, mais disposés du même côté de la lame vasculaire; c'est là une transition de l'ordre diarchique au triarchique. En tout cas, la structure du faisceau libéro-ligneux reste essentiellement semblable : chaque fascicule cribreux est composé de gros tubes cribreux auxquels est entremêlée une certaine quantité de cellules parenchymatiques; un fascicule pareil est relié à la partie vasculaire à l'aide de deux ou trois couches de cellules parenchymatiques, plus minces que les tubes et pauvres en fécule.

Le faisceau libéro-ligneux tout entier est entouré d'une

zone parenchymateuse constituée de quatre à six couches de cellules riches en fécule. Les tubes cribreux, plus larges que ces cellules voisines, ont la forme de prismes irréguliers et si courts que leur longueur n'est souvent que le quadruple ou le quintuple de leur largeur. Ces tubes ont les cloisons terminales peu inclinées, quelquefois presque horizontales ; leur structure ne diffère pas de celles des parois latérales. Les unes comme les autres sont munies de pores nombreux, arrondis ou allongés dans le sens transversal. La proximité de ces pores est quelquefois si grande que la membrane du tube finit par ressembler à un réseau dont les mailles correspondent aux pores. Le contenu des tubes ne diffère en rien de celui des congénères, car il est réduit à une mince couche pariétale de protoplasma auquel adhèrent des globules brillants, accumulés auprès des cloisons terminales en plus grande quantité que sur les parois latérales.

Pteris aquilina.

De toutes les Archégoniées vasculaires, cette fougère a été le plus fréquemment étudiée au point de vue des tubes cribreux qui y atteignent des dimensions considérables. Et cependant les détails les plus subtils de leur structure ont échappé jusqu'à présent, probablement parce que les questions les plus délicates ne peuvent être résolues qu'à l'aide de préparations plus fines, assez difficiles à exécuter. De toutes les archégoniées, c'est pourtant presque la seule plante où les dimensions des tubes permettent d'approfondir le mieux la structure du crible présumé et de reconnîtare qu'elle n'est nullement aussi simple que dans d'autres congénères, ni même qu'elle le paraît ici sous un faible grossissement.

Les nombreuses analyses du rhizome du *Pteris* pour-

raient nous dispenser totalement de l'examen de ce sujet, si notre attention n'était fixée sur certains détails peu précisés jusqu'à présent. L'un d'eux consiste dans l'observation que tous les faisceaux du rhizome, axiles et périphériques, ne sont nullement concentriques dans l'acception précise de ce terme, car la zône des tubes cribreux — le vrai liber — est interrompue en face des deux pôles de la lame vasculaire. C'est donc la même disposition que nous avons vue dans le *Polypodium* et qui n'a pas manqué d'être aperçue par M. Sachs, comme le prouve une belle figure donnée dans son Manuel (1). Le faisceau du *Pteris* devrait être plutôt envisagé comme bicollatéral que comme réellement concentrique ; il possèderait un arc libérien externe, l'autre interne. Un arc libérien semblable renferme une couche de tubes cribreux tantôt simple, tantôt double; elle est simple dans les arcs externes des faisceaux axiles et dans les arcs internes des faisceaux périphériques ; dans les autres arcs, elle est double et alors les tubes les plus rapprochés de la lame vasculaire sont de beaucoup plus larges que ceux de la couche plus éloignée. Le même rapport a été déjà signalé pour le *Dicksonia.*

Sur la périphérie du faisceau, entre la couche de parenchyme amylifère (sousendodermique) et l'arc des tubes cribreux, on trouve une zone de cellules très étroites que M. Dippel considère comme des fibres libériennes, tandis que M. Russow les qualifie de protophloème. Ces cellules sont en effet très longues et fusiformes, et leur membrane est fortement épaissie par rapport à leur diamètre. Leur contenu est, il est vrai, dépourvu de fécule, mais il renferme toujours un nucléus ellipsoïde ou ar-

(1) Sachs. *Lehrbuch der Botanik*, III. Auflage, fig. 264.

rondi. Ce tissu (le protophloème du *Pteris*) n'a donc rien de commun avec les tubes cribreux primaires, d'autant plus que la membrane de ses éléments est totalement lisse. La couche du parenchyme amylifère, ci-dessus mentionnée, possède une origine commune avec l'endoderme et constitue avec lui une partie intégrante du faisceau. Une autre couche (périvasculaire) également amylifère, sépare les arcs des tubes cribreux d'avec la lame vasculaire. En un mot, chaque tube doit toucher à trois, ou tout au moins à deux éléments différents, savoir : un tube voisin, le protophloème et le parenchyme périvasculaire.

La longueur des tubes cribreux, isolés par la macération, oscille entre 1, 5 et 2, 5 millimètres. Leur forme est celle d'un prisme coupé par une surface très oblique, ou quelquefois taillée en biseau par deux surfaces très inclinées.

Les cloisons terminales, inclinées et par conséquent allongées, contiennent toujours des pores larges et si nombreux, si rapprochés, que la membrane du tube, notablement épaissie, y est réduite à des bandes étroites, dirigées transversalement ou obliquement et reliées en un véritable réseau (Pl. IV, fig. 6, 7).

Les parois latérales des tubes sont également munies de pores qui sont arrondis ou elliptiques et généralement beaucoup moins nombreux. Ils sont plus rares et moins apparents dans les parois qui séparent un tube cribreux d'avec un élément hétérogène. Dans une cloison séparant deux tubes voisins, les pores peuvent être très espacés ou tout aussi rapprochés que dans les cloisons terminales. Dans le dernier cas, la membrane normale est réduite à des bandes horizontales ou un peu inclinées, quelquefois même reliées en réseau lorsque la cloison est suffisamment large (Pl. IV, fig. 9).

Il n'y a que peu de chose à dire sur la structure intime et les propriétés de la membrane normale des tubes. Si dans cette membrane on reconnaît quelques couches de densités différentes lorsqu'elle se gonfle sous l'influence de la potasse caustique, dans l'eau elle paraît presque homogène, car une couche intérieure, ou plutôt périphérique, ne se distingue que rarement par sa réfringence d'avec la masse générale. La lamelle médiane est toujours parfaitement visible et reflète, sous l'influence du chlorure de zinc iodé, une lumière brunâtre, tandis que la membrane propre est colorée en bleu par ce réactif (Pl. IV, fig. 5).

Le contenu des tubes du *Pteris aquilina* est aussi pauvre que celui des autres archégoniées vasculaires ; le protoplasma y est réduit à une couche pariétale très mince, tandis que tout l'intérieur du tube est rempli d'un fluide aqueux. A la couche pariétale adhèrent des globules brillants, de différentes grandeurs (Pl. IV, fig. 2); ces globules, assez rares près de la membrane normale, sont accumulés en nombre considérable dans le fond de chaque pore, masquent sa structure et la rendent trop souvent impossible à deviner. Ces globules n'atteignent jamais ici le volume que nous leur verrons dans l'*Equisetum Telmateja* ; ils se colorent par le carmin en rose tendre, en brun par les solutions iodées, ce qui nous fait supposer qu'elles se composent essentiellement de substances protéiques.

Mais la chose principale qu'il nous a été donné de reconnaître dans les tubes du *Pteris*, c'est la structure de leurs pores, en un mot, de ces parties qui sont homologues aux vrais cribles des phanérogames. On pourrait, peut-être, trouver de semblables détails de structure dans les pores des autres archégoniées, du moins des autres fougères, si nos moyens optiques et nos méthodes de pré-

paration étaient plus parfaites qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Lorsque l'on examine avec soin et sous un grossissement considérable la membrane intacte d'un des pores latéraux du tube, si ce pore n'est pas masqué par les globules brillants, s'il est suffisamment large et appartient à la catégorie des pores espacés, il est souvent aisé de reconnaître dans ce cas, que la membrane du pore n'est nullement homogène, mais qu'elle contient des anneaux plus réfringents que le reste (Pl. IV, fig. 1, 4). Ces anneaux sont isolés ou confluent les uns avec les autres, s'ils sont plus accumulés dans le pore. Leur nombre est très variable et dépend plus ou moins de la largeur du pore lui-même. La macération des tubes cribreux les rend complètement invisibles (Pl. IV, fig. 8). La substance entourée par l'anneau réfringent parait posséder les mêmes propriétés optiques que la substance qui relie les anneaux eux-mêmes; cependant, leurs propriétés chimiques sont totalement différentes. Le chlorure de zinc iodé colore l'intérieur des anneaux en brun, tandis que tout le reste du pore ne se colore pas, ou acquiert une teinte légèrement bleuâtre (Pl. IV, fig. 4 *a*). En chassant le réactif par l'eau distillée, on voit les anneaux et toute la structure primitive reparaître sans aucun changement (Pl. IV, fig. 4). Nous avons répété bien des fois cette expérience sur la membrane du même pore toujours avec le même succès, ce qui prouve que cette membrane n'est homogène ni au point de vue optique, ni au point de vue chimique.

La substance spéciale, circonscrite par les anneaux, paraît se dissoudre par la potasse caustique, car, après l'avoir traitée par ce réactif, nous voyons que l'intérieur des anneaux produit l'effet optique d'un trou, et bien que le réactif soit chassé au moyen de l'acide

acétique, l'addition du chlorure de zinc iodé ne provoque plus de coloration brune dans l'intérieur des anneaux : la substance qui les remplissait a été évidemment détruite par la potasse caustique. Les propriétés de cette substance ressemblent donc à tous égards à celles de la substance calleuse qui recouvre les cribles des tubes dans les phanérogames.

Cette structure compliquée de la membrane des pores ne peut être discernée que sur des coupes d'une grande ténuité. Examinées dans de l'eau distillée, elles montrent que la surface de cette membrane est un peu ondulée, et que dans la ligne médiane (prolongement de la lamelle médiane) on y trouve deux, trois, quatre (rarement plus) granules brillants dont le diamètre égale plus ou moins l'épaisseur de la lamelle médiane (Pl. IV, fig. 2, 3). Ces granules semblent être la continuation de la lamelle médiane interrompue de place en place ; ce ne sont en réalité que les coupes de ces anneaux réfringents dont nous avons remarqué la présence et la disposition en examinant les pores par leur surface. Ces granules ne sont en aucune relation avec les inégalités de la membrane du pore ; leur nombre dépend, plus ou moins, de la largeur du pore.

En faisant agir le chlorure de zinc iodé sur une préparation de ce genre, on voit la membrane du pore rester incolore, sauf dans les particules qui sont renfermées entre deux granules voisins et qui traversent toute l'épaisseur de la membrane. Ces particules se gonflent un peu sous l'influence du réactif et se colorent en brun foncé. (Pl. IV, fig. 3 *a*). Lorsqu'on chasse le réactif par l'eau distillée, chaque particule colorée se contracte et se décolore ; ses contours latéraux s'effacent totalement sauf dans le plan médian où elle a été rétrécie par les glo-

bules réfringents, ou plutôt par l'anneau dont ces globules ne sont qu'une section. Quand on remet la préparation dans le chlorure de zinc iodé, la coloration brune de ces mêmes particules revient aussitôt et ainsi de suite.

La réaction de la potasse caustique sur une préparation semblable, fait dissoudre totalement les particules qui se coloraient en brun par les réactifs iodés ; une nouvelle addition de chlorure de zinc iodé n'en fait plus découvrir aucun vestige. La partie calleuse une fois dissoute, il reste un vide à sa place, mais ce vide ne possède plus la forme de la substance disparue, car la potasse faisant gonfler la membrane du pore, produit cet effet que le vide semble diminuer beaucoup en diamètre et acquiert l'aspect d'une fente mince, traversant toute l'épaisseur de la membrane et ayant partout la même largeur.

Ces dernières observations concordent parfaitement et expliquent les faits constatés par l'examen de la structure du pore intact.

Nous apprenons de cette manière que la membrane du pore simule, dans le *Pteris aquilina,* un vrai crible dont les trous seraient remplis d'une substance spéciale et limitée par des anneaux réfringents. Que cette substance n'est nullement du protoplasma perçant la membrane en travers, cela est prouvé par le carmin et même par un examen attentif de la préparation dans l'eau distillée. Le chlorure de zinc colore cette substance bien plus intensivement que les globules protéiques voisins. On ne peut envisager cette substance particulière autrement que comme une transformation de la cellulose en substance calleuse. Ainsi la structure du pore dans les tubes du *Pteris aquilina* est parfaitement semblable à celle du jeune crible dans certaines phanérogames avant sa perforation,

mais cela n'aboutit jamais à une communication immédiate du contenu des deux tubes voisins. Du moins, nos recherches n'ont toujours donné qu'une réponse négative à cette question.

Après avoir étudié la structure des pores latéraux, passons maintenant aux larges pores des cloisons terminales, ou aux pores des cloisons latérales réticulées comme ces dernières (Pl. IV, fig. 6, 7, 9). Notons d'abord que les recherches deviennent ici très difficiles à cause de la ténuité de la membrane des pores. Cette membrane examinée en surface (lorsqu'elle est débarrassée des granules brillants et du protoplasma qui y adhère) et sous un fort grossissement, présente un aspect marbré ou plutôt elle produit l'effet d'une couche de bactéries accolées les unes aux autres. En traitant la préparation par le chlorure de zinc iodé, on voit les veines qui représentent le fond, rester sans aucun changement, tandis que les îlots irrégulièrement agencés se colorent en brun clair. En remplaçant le réactif par l'eau distillée, on fait disparaître la coloration et revenir le dessin primitif sans aucun changement, et ainsi de suite.

Une coupe verticale de la membrane d'un pore semblable (Pl. IV, fig. 5), nous démontre que celle-ci ne possède qu'une faible épaisseur et se compose d'une série de particules, dont les unes sont plus réfringentes et indifférentes à l'action du chlorure de zinc iodé, tandis que les autres sont moins réfringentes et se colorent en brun par ce réactif. En un mot, la membrane de ce pore est percée par la substance calleuse, qui y forme de petits îlots ; à cet égard, sa structure rappelle beaucoup celle que nous avons trouvée dans les pores latéraux.

L'analyse des tubes cribreux du *Pteris aquilina*, que nous venons d'exposer, a été un peu trop longue peut-

être, mais nous l'avons jugée indispensable, parce que cette fougère a été la seule parmi les archégoniées vasculaires dans laquelle nous ayons pu examiner notre tissu d'une façon plus précise, trouver certains détails intéressants et reconnaître quelques ressemblances avec les tubes des phanérogames. Toutefois, il n'y a ici ni perforation des cribles, ni enveloppe calleuse recouvrant les cribles, ni influence de la saison sur la structure des cribles, comme nous le verrons plus tard dans les tubes des phanérogames.

Osmundacées

Osmunda regalis.

Sauf quelques remarques de M. Dippel sur les tubes de l'*Osmunda* (1), nous ne trouvons d'autres observations sur la structure intime de cette plante que les analyses de M. de Bary (2).

D'après ce botaniste, les tubes cribreux constituent dans l'*Osmunda*, une zone presque ininterrompue dans le liber qui entoure et relie les faisceaux vasculaires. Cette zone reste simple en face des faisceaux ; elle s'épaissit alternativement, et s'enfonce dans les rayons médullaires. Le genre *Todea* ne diffère en rien du genre *Osmunda* à l'égard du système libéro-ligneux.

En ce qui concerne la disposition des tubes dans la tige de l'*Osmunda regalis*, nous n'avons rien à ajouter à la description si concise et en même temps si exacte de M. de Bary, ce petit détail excepté, qu'on trouve constamment dans les rayons médullaires quelques tubes épars qui ne sont pas rattachés aux prolifications radiales de la zone des tubes.

(1) Dippel. Bericht. pag. 144.
(2) De Bary, l. c. pag. 360, 361.

Les tubes cribreux de l'*Osmunda* possèdent la forme d'un prisme terminé par deux surfaces obliques, souvent très inclinées. Ils sont toujours plus larges que les cellules voisines du parenchyme libérien et s'en distinguent aussi par l'épaisseur, la réfringence et par la structure de leur membrane.

Les cloisons terminales sont parsemées de pores arrondis quoique très rapprochés les uns des autres. Le diamètre de ces pores est assez considérable lorsque la cloison est fortement oblique; il diminue de beaucoup si la cloison est moins inclinée et par conséquent plus courte. Toutefois la structure de la membrane des pores est assez particulière; elle consiste en ce que la membrane n'est pas lisse mais épaissie de place en place (Pl. IV, fig. 11). Ces épaississements forment de petites nodosités dont le nombre est proportionnel au diamètre du pore. Malgré cette particularité, les plus forts grossissements ne nous ont ici révélé rien de semblable à ce que nous venons de voir dans le *Pteris aquilina ;* la membrane du pore nous a toujours paru homogène, sans aucune trace de substance calleuse.

La membrane épaissie de la cloison elle-même possède une structure plus compliquée que dans le *Pteris ;* elle est composée de cinq couches dont les deux extérieures et la lamelle médiane sont plus réfringentes que les deux couches intermédiaires.

Les parois latérales, séparant deux tubes voisins, ressemblent entièrement aux parois terminales et ne diffèrent que par le nombre et la densité de leurs pores dont le diamètre est certainement très variable, mais dont la forme et la structure sont absolument les mêmes (Pl. IV, fig. 10).

Le contenu des tubes cribreux est tout-à-fait semblable à celui des plantes congénères ; les globules protéiques

sont assez nombreux dans le fond des pores et plus accumulés auprès des cloisons terminales qu'autre part. Leur diamètre varie considérablement; lorsqu'ils sont plus volumineux, on peut reconnaître, plus distinctement qu'ailleurs, que leur couche périphérique est plus réfringente et plus dense que leur masse intérieure.

Ophioglossées.

D'après M. Russow, les faisceaux libéro-ligneux de ces plantes, sauf dans le rhizome de l'*Ophioglossum vulgatum*, contiennent du protophloème dont les cellules se distinguent par une membrane très épaissie et par un diamètre considérable surtout dans le *Botrychium*.

Entre ce protophloème et le tissu vasculaire, M. Russow prétend trouver des cellules courtes, dont les cloisons horizontales sont recouvertes de substance calleuse, et se colorent en jaune par le chlorure de zinc iodé, tandis que leur contenu acquiert auprès de ces cloisons une teinte violacée ou rouge brique. Pour ce motif, M. Russow voudrait considérer ces cellules comme des tubes cribreux, quoi qu'il n'ait pu trouver de cribles dans leurs parois latérales (1).

A propos du rhizome de *Botrychium rutæfolium*, M. Russow nous apprend que le protophloème y forme une zone continue de cellules très larges, ayant une membrane épaissie et munie de pores nombreux ; cette zone est séparée de l'endoderme par une couche de cellules riches en amidon (2). Il en est tout autrement dans le rhizome de l'*O. vulgatum*, où les faisceaux ne manifestent pas la présence du protophloème.

(1) Russow, l. c. pag. 118.
(2) Ibid. pag. 120, fig. 157.

A ce propos M. Russow distingue deux types de tubes cribreux dans les Archégoniées vasculaires : *les vaisseaux cribreux*, (Siebgefässe) caractérisés par les cloisons horizontales, recouvertes de substance calleuse et probablement perforées et *les tubes cribreux* (Siebröhren) caractérisés par leurs bouts effilés et par la présence des cribles dans leurs parois latérales. Les Prêles et les Ophioglossées doivent servir d'exemple du premier type, les Fougères du second.

Enfin M. de Bary n'a pas manqué de reconnaître l'insuffisance des observations de M. Russow et de provoquer de nouvelles recherches sur ces « tubes présumés » (1).

Botrychium Lunaria.

L'examen des tissus libériens, dans le rhizome de cette plante, nous a donné des résultats tout différents de ceux de M. Russow. Nous avons trouvé que le liber, contenu entre l'endoderme et l'anneau vasculaire, se compose des trois tissus suivants. Le premier est le parenchyme sousendodermique qui forme une couche simple et interrompue de place en place (2). Le deuxième, qualifié de protophloème par M. Russow, n'est rien autre chose qu'une couche de tubes cribreux. Le troisième enfin touche à la zone vasculaire et se compose de cellules parenchymatiques.

Les tubes cribreux du *Botrychium* ont la forme de prismes terminés par des cloisons plus ou moins obliques et munies de pores. Ces pores ne manquent pas non plus dans les parois latérales des tubes, mais ils y sont beau coup moins nombreux. Le diamètre des pores varie sen

(1) De Bary, l. c. p. 360.
(2) Russow, l. c. fig. 157 à droite.

siblement, leur forme est toujours arrondie ou elliptique. La membrane des pores est assez mince et contient des épaississements semblables à ceux que nous venons de voir dans l'*Osmunda*. La membrane générale des tubes est bien plus épaisse et plus réfringente que celle des cellules parenchymatiques voisines ; sa structure est cependant tout aussi simple que dans le *Pteris*. Elle est constituée de trois couches seulement, dont deux sont assez épaisses et la troisième — la lamelle médiane — est bien plus mince, mais plus dense en même temps.

Le contenu des tubes cribreux est composé d'un liquide aqueux et d'une couche mince de protoplasma pariétal à laquelle sont accolés de nombreux petits globules luisants. Ces globules sont rassemblés dans le fond des pores et surtout autour des cloisons terminales où ils forment des groupes plus nombreux d'un côté que de l'autre.

Ophioglossum vulgatum.

Nous n'avons pas étudié les tubes et les faisceaux de cette plante d'une manière spéciale, mais nos observations nous ont suffi pour pouvoir déterminer le liber des faisceaux collatéraux du rhizome et du pétiole comme étant un mélange de parenchyme et de tubes cribreux disséminés sans aucun ordre apparent. Les tubes cribreux y ont le même aspect que dans le *Botrychium;* leurs cloisons terminales sont obliques ou à peu près horizontales. Le diamètre des tubes est généralement un peu plus fort que celui des cellules parenchymatiques; leur membrane est aussi épaisse que dans celles-ci, mais elle se gonfle dans l'eau beaucoup plus aisément et se colore en bleu verdâtre par le chlorure de zinc iodé. Les globules

luisants, contenus dans les tubes, sont nombreux, mais petits et presque égaux en diamètre.

Lycopodiacées.

La structure des faisceaux de ces plantes a été spécialement étudiée par M. Dippel (1) et M. Russow (2), mais rien de positif n'a été dit par ces observateurs sur la question des tubes cribreux. C'est à M. De Bary que nous devons les détails les plus précis sur la forme et l'organisation de ce tissu dans les *Lycopodium clavatum* et *annotinum* (3). D'après M. de Bary, les tubes de ces plantes ont la forme de prismes tellement longs qu'il est très difficile de rencontrer leurs cloisons terminales toujours très inclinées ; leur membrane ne contient pas de cribles apparents et est munie de pores isolés ou rassemblés en groupes. Dans les espèces plus petites, on trouve aussi des éléments semblables au point de vue de leur forme et de leur contenu, mais absolument dépourvus de cribles distincts.

Lycopodium.

De toutes les espèces appartenant à ce genre, nous avons pu examiner les *L. clavatum*, *annotinum* et *complanatum*, où la structure et l'agencement des tubes sont absolument semblables. Tout le liber se colore en bleu par l'iode, les tubes cribreux quelquefois plus fortement que le parenchyme environnant (*L. complanatum*). En général la membrane de tout le liber se gonfle beaucoup dans l'eau, la glycérine et même dans l'acétate de potasse;

(1) *Bericht*, p. 145; *Mikroskop*, p. 196, 354.
(2) l. c. p. 129.
(3) De Bary, l. c. pag. 190.

cette circonstance rend les recherches sur la structure des tubes assez difficiles et les préparations microscopiques impropres à conserver.

La disposition des tubes cribreux est suffisamment connu pour les Lycopodes; les éléments de ce tissu sont tantôt dispersés dans le parenchyme du cylindre central : tantôt réuni en lames alternant avec les lames vasculaires. Ils ont toujours la forme de prismes tellement longs qu'il est difficile d'observer leurs sommets effilés. Leur membrane est assez épaisse et munie de pores qui se trouvent dans les parois séparant deux tubes voisins et deviennent invisibles si la membrane vient à se gonfler. Les pores sont arrondis ou elliptiques et rassemblés en groupes plus ou moins distincts (Pl. IV, fig. 16); on remarque dans leur fond ces granules luisants qui font toujours partie du contenu des tubes cribreux, mais qui sont ici moins riches qu'ailleurs.

Equisetacées.

L'existence des tubes cribreux dans les Prêles a été, comme dans d'autres archégoniées, reconnue pour la première fois par M. Dippel. Cet observateur a figuré les tubes de l'*Equisetum arvense* et les a décrits comme des éléments plus larges que les cellules voisines, ayant les cloisons transversales percées de petites ouvertures et entourées de substance muqueuse (1). Dans un ouvrage plus récent (2), M. Dippel cite les Prêles comme un exemple de tubes à crible simple et horizontal et figure les tubes de l'*E. hyemale*.

D'après M. Russow (3), les cloisons terminales des tubes

(1) Dippel. *Bericht*, p. 146, fig. 19.
(2) Dippel. *Mikroskop*, p. 192, 193, fig. 97, 206, 207.
(3) l. c. p. 141, 142, fig. 154.

des Prêles sont recouvertes de plaques calleuses se colorant en jaune par le chlorure de zinc iodé, tandis que les parois latérales sont complètement lisses. La figure de M. Russow représentant une section transversale du faisceau libéro-ligneux de l'*E. Limosum* n'est pas suffisamment correcte.

D'ailleurs, personne n'a étudié les tubes des Prêles, l'attention ne s'étant toujours portée que sur leur disposition dans le faisceau libéro-ligneux (1).

Equisetum Telmateja.

La tige de cette espèce contient une couche d'endoderme contre laquelle s'appuyent des faisceaux plus larges que dans d'autres Prêles. Si l'on réunissait par des lignes droites les deux groupes vasculaires latéraux et le centre du méat intercellulaire dans un faisceau, on obtiendrait un triangle équilatéral, dont la base est parallèle à la périphérie de l'organe et plus longue que les deux côtes. La surface de ce triangle est presque entièrement occupée par le tissu libérien qui forme un croissant dont la concavité regarde la périphérie de la tige. Cette concavité provient de ce que la couche de parenchyme sousendodermique, séparant les tissus du faisceau de l'endoderme, se dédouble vis-à-vis du méat intercellulaire. Tout le croissant est composé de trois (plus ou moins) couches de tubes cribreux entremêlés de cellules parenchymatiques. La disposition de ces deux tissus n'offre ici aucune régularité et leur diamètre ne présente pas de différence notable, sauf dans plusieurs tubes plus larges que tous les autres éléments du groupe libérien. En tout cas jamais un tube ne touche immédiatement à un trachéide.

(1) De Bary, l. c. p. 342.

Les tubes cribreux de l'*E. Telmateja* ont la forme de prismes rangés en séries longitudinales très régulières. Les cloisons qui séparent les éléments du tube sont dirigées dans un sens oblique (Pl. IV. fig. 12); plus rarement elles sont horizontales ou fortement inclinées (Pl. IV, fig. 13). La longueur de chaque article oscille entre 1 et 1 1/2 millimètres.

Les cloisons terminales sont toujours aussi épaisses que les parois latérales et ne possèdent jamais cette enveloppe calleuse que leur attribue M. Russow. Malgré leur ténuité, on reconnaît à l'aide de forts grossissements, qu'elles ne sont pas homogènes, mais composées de cinq couches différemment réfringentes (Pl. IV, fig. 13), comme cela a lieu dans l'*Osmunda.*

En outre, ces cloisons sont creusées de pores arrondis dont les contours ne sont jamais aussi tranchants que dans le *Pteris*, parce que le passage de la membrane générale à celle des pores n'est pas brusque, mais assez lent et graduel.

Les parois latérales, séparant deux tubes adjacents, possèdent la même épaisseur et la même structure (Pl. IV, fig. 14) que les cloisons terminales, mais les pores y sont de beaucoup moins nombreux (Pl. IV, fig. 15). Si la paroi sépare le tube d'avec une cellule parenchymatique, les pores y sont moins profonds de ce côté.

Les tubes cribreux de l'*E. Telmateja* contiennent, comme ceux des autres plantes congénères, une mince couche de protoplasma pariétal et de globules luisants qui y adhèrent. Le diamètre de ces globules est plus fort ici qu'ailleurs, ce qui les rend plus accessibles aux recherches sur leur nature et leur organisation (Pl. IV, fig. 13). Sous un fort grossissement, on reconnaît que ces globules sont composés d'une substance homogène, plus dense et

plus réfringente à la périphérie qu'à l'intérieur du globule. Le chlorure de zinc iodé les colore en jaune brun, le sucre avec l'acide sulfurique en rouge, ce qui prouve leur nature protéique. L'acide osmique ne les change en aucune façon et semble prouver l'absence de substances grasses. Le diamètre de ces globules varie beaucoup ; il est tantôt très petit, tantôt assez considérable, mais ne dépasse jamais 0,0045 de millimètre.

La disposition de ces globules ne présente rien de caractéristique; ils sont toujours plus nombreux au fond des pores qu'auprès de la membrane générale (Pl. IV, fig. 15). Comme dans le *Botrychium*, nous voyons ces globules s'accumuler en nombre plus considérable auprès des cloisons terminales et former un amas souvent beaucoup plus riche d'un côté de la cloison que de l'autre (Pl. IV, fig. 12).

Equisetum limosum.

Les faisceaux libéro-ligneux de cette espèce possèdent la forme d'une ellipse allongée dans le sens du rayon de la tige; ils ont la même structure que nous leur connaissons dans d'autres Prêles et chacun d'eux est entouré d'une couche endodermique. Si l'on réunit les deux groupes vasculaires latéraux par une ligne un peu convexe vers le centre de la tige, le faisceau sera partagé en deux moitiés dont l'extérieur sera constitué par le liber, et l'intérieur contiendra le méat intercellulaire provenant de la désorganisation du groupe vasculaire médian.

Le tissu libérien est plus ou moins circulaire en coupe transversale; il ne touche jamais à l'endoderme, car une couche de parenchyme sous-endodermique vient s'interposer entre l'endoderme et tous les tissus du faisceau. Le liber contient une dizaine ou une quinzaine de tubes cri-

breux, dont les plus larges, au nombre de trois ou quatre, occupent le centre du groupe libérien; vers la périphérie du groupe, les tubes diminuent graduellement en largeur et y sont entremêlés de cellules parenchymatiques.

La forme et la structure des tubes sont absolument les mêmes que dans l'espèce précédente, mais leur largeur est moindre et la longueur dépasse rarement 1 millimètre. La membrane est plus tenue et le contenu moins riche en globules protéiques.

La structure et l'inclinaison des cloisons terminales sont les mêmes que dans l'*E. Telmateja*, mais les parois longitudinales des gros tubes de l'*E. limosum* sont munies de pores tantôt rares, tantôt si nombreux qu'elles acquièrent une apparence réticulée. En tous cas, les pores sont arrondis ou elliptiques et ne possèdent pas de contours bien arrêtés, ce qui dépend de la même cause que dans l'espèce précédente.

Marsileacées.

Les tubes cribreux de ces plantes ont été étudiés par les deux observateurs si souvent mentionnés. M. Dippel nous a donné la description et la figure de ce tissu dans le *Marsilea quadrifolia* (1). D'après lui, les tubes sont dispersés dans le parenchyme amylifère du liber des faisceaux. Ils sont semblables à ceux des Prêles; leurs cloisons terminales, plus ou moins inclinées, sont percées de petits trous à la façon d'un crible, tandis que les parois longitudinales sont lisses et ne contiennent pas de cribles sauf dans des cas exceptionnels.

La disposition des tubes est tout autre d'après M. Russow (2); ils ne sont pas disséminés dans le parenchyme li-

(1) Dippel. *Mikroskop*, p. 203, 359, fig. 101, 213.
(2) Russow. l. c. p. 4, 5.

bérien, mais rangés en une zone interrompue en deux ou trois endroits, là où l'anneau vasculaire possède la moindre épaisseur. Dans chacun de ces arcs, les tubes larges occupent le centre et diminuent en diamètre vers les deux extrémités. La longueur des tubes est très grande et, d'après M. Russow, égale celle de l'entrenœud. Leur membrane est assez épaisse et contient des cribles plus nombreux aux extrémités des tubes qu'ailleurs. Les cribles sont allongés dans le sens transversal, finement ponctués et se colorent en violet par le chlorure de zinc iodé, quoique plus faiblement que le reste de la membrane. Dans leur état adulte, les tubes sont totalement dépourvus de contenu et ne renferment que très rarement une substance brune, résineuse et mélangée de tannin. Le protophloème ne diffère en rien des tubes cribreux.

Quant aux racines du *Marsilea*, M. Russow n'y trouve que quatre tubes touchant immédiatement aux trachéides.

Marsilea Drummondii.

En étudiant la structure de la tige de cette plante, nous avons trouvé que les tubes y sont disposés de la manière indiquée par M. Russow. Ce tissu forme réellement deux anneaux concentriques dont l'un est extérieur et l'autre intérieur par rapport à la zone vasculaire.

Ces deux anneaux sont interrompus dans deux ou trois endroits, faisant face aux parties étroites de la zone vasculaire. Le diamètre des tubes cribreux est en général un peu moindre dans l'anneau intérieur que dans l'extérieur ; il diminue aussi en allant du centre vers les extrémités dans chacun des arcs qui composent l'anneau des tubes cribreux.

Les tubes du *Marsilea* possèdent la forme de prismes

à terminaison oblique. Leurs cloisons terminales sont fortement inclinées et munies de pores nombreux qui peuvent former un réseau, comme dans le *Pteris* (Pl. V, fig. 7). La membrane de ces cloisons est épaisse et se compose de trois couches dont l'une — la lamelle médiane — est de beaucoup plus mince que les deux autres (Pl. V, fig. 8). Les contours des pores sont aussi tranchés que dans le *Pteris ;* leur membrane permet aussi d'y reconnaître les mêmes couches que dans les parties épaisses de la cloison.

Les parois latérales séparant deux tubes adjacents possèdent la même épaisseur et la même structure que les cloisons terminales ; les pores y sont seulement beaucoup plus rares, quelquefois très éloignés les uns des autres, arrondis ou elliptiques (Pl. V, fig. 6). Il en est un peu autrement dans les cloisons qui séparent un tube cribreux d'avec une cellule de parenchyme ; la lamelle médiane n'y est plus symétrique, mais elle se rapproche plutôt de l'intérieur de la cellule parenchymatique (Pl. V, fig. 8).

Les pores ne se rencontrent pas dans la couche d'épaississement qui est plus mince et appartient à la cellule parenchymatique ; ils ne manquent pas dans la couche plus épaisse qui se rapporte au tube cribreux, mais ils y sont petits, peu nombreux et peu apparents. Le chlorure de zinc iodé colore la membrane des tubes en violet bleuâtre. Le contenu des tubes du *Marsilea* n'est pas nul, comme le prétendait M. Russow. Ces éléments contiennent au contraire une couche très mince de protoplasma pariétal et de globules luisants qui sont accumulés dans le fond des pores (Pl. V, fig. 6, 7, 8) et surtout auprès de la cloison terminale.

SALVINIACÉES.

Un demi-siècle s'est écoulé depuis que Bischoff a tenté de faire l'analyse du faisceau axile dans le *Salvinia natans*, et semblait reconnaître que ce faisceau était uniquement constitué de tubes brunâtres, obliquement terminés et ayant un contenu granuleux ; aussi n'ayant pu trouver de vaisseaux dans son tissu, il l'assimila au liber des plantes supérieures (1).

Les recherches de M. Strasburger sur les *Azolla* ont donné un résultat tout différent (2). Il a trouvé que le faisceau libéroligneux de l'*A. filiculoides* est composé de vaisseaux spiralés, très variables à l'égard de leur diamètre et réunis au centre du faisceau, ainsi que de cellules parenchymatiques allongées et formant une zone autour du groupe vasculaire. M. Strasburger attribue la simplicité du faisceau au genre de vie des *Azolla* (3) et assimile sa structure à celle des Fougères. Dans l'*A. nilotica* dont la tige est bien plus épaisse, M. Strasburger (4) a trouvé, en outre, des vaisseaux annelés, mais pas de vaisseaux scalariformes ; les grands vaisseaux s'y sont concentrés dans la partie inférieure de la tige horizontale et forment un demi-cercle dont les bouts regardent en haut. Tout le reste du faisceau est composé de cellules à parois minces et de petits vaisseaux qui y sont disséminés ; une couche de cellules semblables au péricambium enveloppe la totalité du faisceau. La couche corticale interne est lignifiée dans les vieilles tiges comme dans les fougères ; ses cellules sont brunes et épaissies en fer à

(1) Bischoff. *Zur Naturgeschichte der Salvinia*, 1826, p. 67.
(2) Strassburger. *Ueber Azolla*, 1873.
(3) Ibid. p. 28.
(4) Ibid. p. 30, 31.

cheval, plus fortement vers le centre de la tige qu'à l'extérieur.

Salvinia natans.

Le manque absolu de connaissances sur la structure des faisceaux libéro-ligneux de cette plante nous a obligé à porter notre attention non-seulement sur l'organisation des tubes cribreux, mais aussi sur les autres tissus et leur disposition dans le faisceau axile de la tige.

Si la forme du faisceau de la tige du *Salvinia rotundifolia* est celle d'un fer à cheval (1), elle est régulièrement cylindrique dans notre espèce. L'écorce qui entoure le faisceau est rendue caverneuse par les grandes lacunes aériennes et se compose des tissus suivants :

a. Couche extérieure, épidermique.

b. Rayons cellulaires séparant les lacunes et reliant l'épiderme avec les tissus intérieurs. Chaque rayon est constitué de 4 à 6 cellules disposées en une série radiale.

c. Couche compacte de cellules dont les parois intérieures (par rapport à l'axe de l'organe) sont fortement épaissies (Pl. V, fig. 1).

d. Deux couches de cellules plus petites provenant de la division d'une couche primaire. Cette division peut faire défaut dans quelques cellules qui relient ces deux couches en une seule. L'intérieur de ces couches affecte tous les caractères de l'endoderme ; ses cellules contiennent du protoplasma et un nucléus. Le même contenu se trouve aussi dans les cellules de la couche extérieure dont le rapport avec l'endoderme est complètement le même que dans les faisceaux des Fougères et des Marsileacées (2). Les cellules communes aux

(1) De Bary, l. c. p. 294.
(2) Comparer : Russow, l. c. 195 et De Bary, l. c. p. 359.

deux couches appartiennent par leurs caractères à l'endoderme et touchent immédiatement aux tissus du faisceau.

Le faisceau libéro-ligneux ne contient que trois tissus, savoir : les trachéides, les tubes cribreux et le parenchyme.

a. Les trachéides sont spiralés et annelés, les premiers généralement plus larges que les autres. Les trachéides scalariformes font complètement défaut, exactement comme dans les *Azolla*, d'après M. Strasburger. Le diamètre des trachéides est excessivement petit dans les entrenœuds de la tige, un peu plus grand dans les nœuds mêmes. La membrane de ces éléments est toujours très délicate et si peu épaissie que les anneaux ou les spires y sont quelquefois à peine visibles; ces épaississements se colorent en brun par le chlorure de zinc iodé et deviennent plus apparents dans les trachéides plus larges se trouvant dans les nœuds de la tige. La ténuité de la membrane des trachéides ne permettrait pas de les reconnaître dans les coupes transversales de la tige, si la pression des cellules voisines exercée sur les trachéides ne venait à notre aide. A cause de cette pression, les parois des trachéides deviennent un peu concaves, ce qui ne se voit jamais dans les autres éléments du faisceau (Pl. V, fig. 1).

A l'aide de ce moyen nous avons reconnu que les trachéides, au nombre de 7 ou 8, sont disposés en un croissant dont le centre contient des éléments plus larges que les deux extrémités. Quelquefois le croissant peut être interrompu par le parenchyme interposé dans la série vasculaire (Pl. V, fig. 1). En tous cas, les trachéides du croissant, les seuls qui existent, sont séparés de l'endoderme par les autres tissus qui les environnent de tous côtés et rendent le faisceau du *Salvinia* réellement concentrique.

b. Le parenchyme est entremêlé de tubes cribreux sans aucun ordre apparent; ses éléments prédominent autour du croissant vasculaire, mais en général ils sont moins nombreux que les tubes. Leur forme est très allongée, car la longueur est d'une dizaine de fois plus considérable que la largeur.

c. Les tubes cribreux sont généralement un peu plus larges que les cellules du parenchyme ; leur longueur est très considérable et égale à peu près la longueur de l'entre-nœud. Les cloisons terminales sont plus ou moins obliques (Pl. V, fig. 2); parfois, mais plus rarement, elles sont horizontales ou bien tellement inclinées qu'elles forment un angle de 20° avec les parois latérales.

Le faisceau axile du *Salvinia* est trop mince et délicat pour pouvoir être étudié sur des coupes longitudinales, qui sont cependant indispensables au contrôle des résultats obtenus par une méthode différente. Le procédé que nous avons employé à cette fin, consistait à chauffer un instant la tige dans une faible solution de potasse caustique et à en dissocier les tissus à l'aide d'aiguilles. Cette méthode nous a donné des résultats très satisfaisants, car elle attaquait fort peu les membranes et le contenu des éléments du faisceau. La ténuité des tissus a été toujours l'obstacle le plus sérieux dans nos recherches.

La chose la plus facile à reconnaître, c'est la présence des granules brillants dans les tubes cribreux; ces globules adhèrent aux cloisons terminales et empêchent par leur éclat de reconnaître la structure de cette cloison et de discerner la présence des pores. Cette question peut être plus aisément résolue par l'examen des parois longitudinales vues de profil ou en surface; on reconnaît alors que les globules sont réunis en groupes et siègent dans le fond des pores qui sont assez larges mais peu profonds

et difficilement reconnaissables (Pl. V, fig. 3). Toutefois, les contours de la membrane du pore sont presque invisibles à cause de la réfringence des globules voisins.

Les tubes cribreux sont aisément reconnaissables dans des coupes transversales, parce qu'ils se distinguent des cellules parenchymatiques par leur membrane toujours incolore et par leur contenu qui semble être réduit aux globules brillants, dont les réactions microchimiques sont les mêmes que dans les tubes des plantes congénères. Les caractères des tubes cribreux du *Salvinia* nous permettent de les considérer comme un tissu parfaitement analogue aux tubes des Prêles, des Fougères, etc.; il est encore à remarquer que le faisceau du *Salvinia* contient un liber bien développé et très riche en tubes cribreux, tandis que son tissu vasculaire se trouve ainsi dégradé comme dans d'autres plantes aquatiques.

SELAGINELLACÉES.

Les tubes cribreux du *Selaginella arborea* sont dispersés, d'après M. Dippel (1), dans le parenchyme libérien; plus rarement ils sont réunis en petits groupes composés de deux ou trois éléments. Leur diamètre est un peu plus fort que celui des cellules voisines, leur contenu finement granuleux. Leurs parois latérales sont tantôt lisses, tantôt munies de pores qui peuvent être petits et rares ou plus grands et disposés en réseau.

M. Russow considère les cellules qui traversent le méat aérien comme étant analogues à l'endoderme et trouve que le liber du faisceau est composé d'une couche de protophloème et d'une gaîne de deux ou trois couches cellulaires. Le protophloème, séparé du bois par une ou deux

(1) *Bericht*, p. 145.

couches de cellules-compagnes (Geleitzellen), est très peu apparent dans les faisceaux developpés (1).

Enfin M. de Bary nous apprend (2) que les faisceaux des *Selaginella* sont dépourvus d'endoderme et que leur liber est entouré d'une couche de petites cellules parenchymatiques. Il fait aussi mention qu'il y a dans le liber des *Selaginella*, des éléments prenant la place des tubes cribreux, qui en possèdent la forme, la structure de la membrane et le contenu, mais qui sont dépourvus de cribles distincts.

Selaginella Martensii.

L'analogie des faisceaux de cette espèce avec ceux des Fougères est complète, il est vrai; mais pour faire mieux comprendre la structure de leur liber, nous nous proposons d'analyser tous les tissus qui participent à la formation du faisceau axile.

a. Le tissu vasculaire est réuni en une lame centrale qui ne contient que des trachéïdes ; les petits trachéïdes spiralés et annelès occupent les deux bouts de cette lame, tandis que les grands trachéïdes scalariformes en constituent la partie centrale.

b. La lame vasculaire est entourée par une zone de petites cellules parenchymatiques, dont les parois sont minces et le contenu est assez riche en protoplasma granuleux, mais dépourvu de fécule et de chlorophylle. La disposition de ces cellules n'offre aucune régularité; leur forme est allongée. On ne trouve pas de pores, ni dans leurs parois longitudinales, ni dans leurs parois transversales (Pl. V, fig. 4).

(1) Russow, l. c. p. 134.
(2) l. c. p. 190.

c. L'anneau des tubes cribreux succède immédiatement à la zone parenchymatique et se compose généralement de deux couches d'éléments qui ont le diamètre et la longueur plus considérables et la membrane un peu plus épaisse (Pl. V, fig. 4). Les coupes longitudinales nous apprennent que les tubes cribreux forment des séries longitudinales plus ou moins regulières et se terminent par des cloisons plus ou moins obliques. Leur membrane, malgré toute sa ténuité, est parsemée de pores arrondis, qui sont plus nombreux dans la cloison terminale que dans les parois latérales. Les petites dimensions des tubes cribreux nous ont toujours empêché de reconnaître dans leur intérieur autre chose que des granules brillants accolés aux parois. (Pl. V, fig. 5).

Dans l'anneau des tubes cribreux nous avons remarqué une certaine quantité d'éléments dont la longueur est plus grande et la membrane un peu plus épaisse que dans les tubes eux-mêmes. Ces éléments sont dispersés sur la limite extérieure de l'anneau et touchent à la gaîne du faisceau ; on les reconnaît dans une coupe transversale par leur forme arrondie ou elliptique, par leur diamètre un peu plus faible que celui des tubes voisins qui sont quelquefois disposés en éventail. (Pl. V. fig. 4). La signification de ces éléments et leur structure sont toujours restées obscures.

Nous avons considéré jusqu'à présent l'anneau des tubes cribreux comme étant complet ; en réalité il est toujours interrompu en face des bouts de la lame vasculaire, comme cela a lieu dans les Fougères. Dans ces endroits, la zone parenchymatique périvasculaire touche immédiatement à la gaîne du faisceau, quoique sur leur limite on rencontre un certain nombre de tubes isolés.

d. La gaîne du faisceau entoure de toutes parts l'anneau

des tubes et le sépare du méat aérien circulaire. Elle est composée de deux couches cellulaires qui confluent en une seule en face des bouts de la lame vasculaire dans le même endroit où s'interrompt l'anneau des tubes. Les cellules de cette gaîne sont plus larges, mais en même temps plus courtes que les tubes; leurs parois sont plus épaisses que ceux des tubes, mais moins riches en pores arrondis. Les cloisons terminales sont dirigées en sens plus ou moins oblique. Le contenu se compose de protoplasme et de grains de chlorophylle qui contiennent de petits granules d'amidon.

Il nous est encore impossible de comparer cette gaîne à l'endoderme et à la couche sousendodermique que nous voyons toujours dans les faisceaux des fougères; cette analogie ne pourra être définitivement reconnue que quand nous aurons une idée plus exacte du développement des faisceaux dans le *Selaginella*. Maintenant nous avons seulement voulu faire quelques remarques sur la structure de ces faisceaux si semblables à ceux des fougères et c'est par recours au lois de l'homologie que nous avons pu attribuer le rôle de tubes cribreux à des éléments dont la ténuité ne nous permettait pas de connaître l'organisation d'une manière précise.

ISOÉTACÉES.

Dans la tige de ces plantes le liber est représenté d'après M. Russow, par une zone qui entoure le xylème central et forme la continuation immédiate du liber des faisceaux foliaires. Les cellules de cette zone ont la forme de prismes courts et aplatis et ressemblent, en coupe transversale, aux tubes cribreux des Conifères ; leur membrane est assez épaisse et finement ponctuée. M. Rus-

sow attribue à ces éléments la fonction de tubes cribreux et déduit leur forme exceptionnelle de l'organisation et de l'accroissement si caractéristique de la tige de ces plantes (1).

Les faisceaux foliaires sont collatéraux et organisés d'après le type des Prêles et des Ophioglossées (2). Les trachéides primaires semblent occuper le centre du faisceau, tandis que le protophloème se trouve sur la périphérie du liber. Leur xylème est constitué de trachéides annelés, spiralés et réticulés et de cellules-compagnes (Geleitzellen). En outre le faisceau de l'*Isoëtes lacustris* contient une lacune aérifère qui ne paraît pas résulter de la désorganisation des trachéides primaires.

« Le faisceau foliaire de l'*I. Engelmanni* contient généralement trois lacunes qui siègent, comme la lacune unique de l'*I. lacustris,* entre le liber et les trachéides primaires (Protoxylemzellen) ; elles sont entourées de cellules dont les cloisons radiales sont ondulées et résistent à l'action de l'acide sulfurique, comme celles de l'endoderme. Je m'en suis convaincu par l'analyse supplémentaire des exemplaires vivants, cultivés au Jardin de Berlin, dans l'été 1871 » (3).

M. de Bary adopte l'opinion de M. Russow lorsqu'il considère la zône indiquée comme une dégradation du tissu cribreux du faisceau axile et attribue à ses cellules aplaties un contenu clair et une membrane réfringente munie de pores, quoique dépourvue de vrais cribles (4). En ce qui concerne les faisceaux foliaires, M. de Bary nous apprend que les trachéides s'y développent selon le même

(1) l. c. p. 139.
(2) ibid. p. 140.
(3) ibid. p. 140. Remarque.
(4) De Bary, l. c. p. 361.

ordre que nous voyons dans le Cycas et que leur liber ne contient pas de tubes cribreux distincts. La partie intérieure du liber est composée d'éléments prismatiques à membrane mince, tandis que la partie extérieure est formée d'éléments à membrane épaisse qui se transforment en fibres tenaces dans les espèces terrestres (1). Enfin M. de Bary ajoute que les faisceaux foliaires ne possèdent pas d'endoderme et contiennent des canaux d'origine douteuse, entourés de cellules dont la structure ressemble à celle de l'endoderme.

Isoëtes Durieui.

Malgré tout notre intérêt pour l'étude des tubes cribreux dans la tige de cette plante, nous ne pouvons rien ajouter aux résultats de M. Russow et de M. de Bary, car les matériaux dont nous avons pu disposer sont loin d'être suffisants pour ce genre de recherches. Pour cette raison nous nous sommes borné à exposer seulement quelques détails concernant les faisceaux foliaires et dignes d'être notés.

La partie basale de la feuille est toujours beaucoup moins dure que son sommet et se laisse mieux couper en sens transversal ou longitudinal. En profitant de cette circonstance, nous avons fait toutes nos recherches sur cette partie de la feuille tantôt développée, tantôt jeune encore.

Le faisceau foliaire développé possède la forme d'un trapèze, dont la base est indiquée par une série de trachéides qui ne se touchent jamais et sont disséminés dans le parenchyme amylifère (Pl. V, fig. 10). Les trachéides sont annelés ou spiro-annelés. Le sommet du

(1) De Bary, l. c. p. 351.

trapèze ne contient pas d'éléments caractéristiques et forme un passage insensible entre le tissu du faisceau et le parenchyme voisin.

Les deux côtés latéraux du trapèze sont occupés par deux arcs libériens qui se caractérisent par la petitesse de leurs éléments et par l'épaisseur des membranes ; c'est le protophloème de M. Russow.

Les cellules qui constituent les deux groupes libériens, possèdent la forme de prismes terminés par des cloisons horizontales ; leur contenu est réduit à un petit nombre de globules brillants qui adhèrent aux parois (Pl. V, fig. 11). Elles ne contiennent jamais ni nucléus ni amidon, ce qui semblerait indiquer qu'elles ne sont autre chose que des tubes cribreux encore plus dégradés que ceux du Salvinia et des Selaginella. Nous n'osons cependant leur attribuer ce rôle d'une manière positive, d'autant plus qu'elles ne sont pas les seuls éléments du liber dépourvus de nucléus et de fécule. En réalité, on voit, à l'extérieur de chaque groupe libérien, quelques cellules à parois constamment minces et ayant le même contenu (Pl. V, fig. 10) ; mais il est excessivement difficile de retrouver ces cellules dans des coupes longitudinales et de reconnaître combien elles ressemblent aux tubes cribreux des autres Archégoniées vasculaires.

Au milieu du faisceau foliaire se trouvent toujours trois canaux aérifères symétriquement disposés ; le canal central est un peu plus large que les deux latéraux. Chacun de ces canaux est entouré d'un anneau de cellules ayant tous les caractères de l'endoderme et ne renferme pas d'autre contenu, sauf quelques petits granules. Les cellules endodermiques et les autres cellules parenchymatiques du faisceau renferment non seulement du protoplasma, mais aussi de la fécule.

La membrane de tous les éléments du faisceau se colore

en bleu par le chlorure de zinc iodé, sauf la membrane des trachéides et celle des cellules endodermiques qui se colorent en brun. Les parois radiales des cellules endodermiques sont aussi plissées que ceux d'un vrai endoderme (Pl. V, fig. 10).

Outre les trois canaux qui se trouvent dans le faisceau foliaire, il y en a d'autres encore qui sont extérieurs par rapport à ses tissus. De chaque côté du faisceau on distingue en effet trois ou quatre méats intercellulaires disposés en face des groupes libériens et entourés de cellules parenchymatiques tout-à-fait normales (Pl. V, fig. 10). Evidemment ces méats n'ont rien de commun avec les trois canaux intérieurs.

Pour se rendre compte de la signification de ces canaux problématiques, il faut absolument recourir à l'étude de leur origine. Cette étude nous apprend que ces canaux ne sont pas autre chose que des trachéides primaires dont la désorganisation a commencé de très bonne heure, au moment où les trachéides secondaires n'ont pas encore commencé leur évolution (Pl. V, fig. 9). A cette époque, il est aisé de retrouver dans ces canaux les débris de leurs épaississements spiro-annelés; plus tard cela n'est plus possible, non seulement sur des coupes transversales, mais aussi dans les coupes longitudinales.

De tout ce qui a été dit précédemment, il résulte que le faisceau foliaire de l'*Isoëtes Durieui* présente quelques particularités remarquables, notamment : *a.* Evolution centrifuge des trachéides, *b.* Résorption des trachéides primaires, *c.* Transformation des cellules voisines en endoderme, *d.* Dédoublement du liber ou plutôt sa séparation en deux groupes distincts (1), *e.* Dégradation des tissus libériens.

(1) Comparer : Dippel, *Mikroskop*, fig. 110 (*Calamus Rotang*).

Considérations générales.

La revue de la structure et de la disposition des tubes cribreux dans les Archégoniées vasculaires que nous venons d'achever, nous conduit d'abord à ce résultat que le liber des faisceaux de la tige contient toujours un tissu spécial et le seul qui peut caractériser le liber comme le tissu vasculaire caractérise le bois du faisceau. Nous avons retrouvé ce tissu dans toutes les classes de ce groupe du règne végétal, et qui plus est, dans tous les genres et espèces que nous avons étudiés. Le genre *Isoëtes* est le seul qui nous ait laissé quelques doutes à cet égard ; mais il faut supposer que des recherches plus spéciales feront rentrer cette plante si singulière dans la loi générale. Nous espérons aussi que des études embrassant un champ plus vaste que le nôtre, ne feront que confirmer la présence de ce tissu dans toutes les archégoniées vasculaires, car si nous avions dû exclure certains types du domaine de nos observations (*Azolla, Pilularia*, *Psilotum*, *Marattia*, etc.), les types congénères devraient donner une idée suffisante sur l'organisation de leurs faisceaux (*Salvinia*, *Marsilea*, *Lycopodium*, *Osmunda*, etc.).

Ce tissu si caractéristique pour le liber des archégoniées vasculaires est complètement homologue aux tubes cribreux des phanérogames, quoiqu'il en diffère à certains égards. Cependant nous n'hésitons pas à lui conserver le nom de tubes cribreux, quoique ses éléments ne possèdent jamais de pores réellement perforés.

L'homologie indiquée trouve sa confirmation dans cette circonstance que les tubes cribreux forment le point central du liber et que, sauf le parenchyme libérien, ils sont souvent les seuls éléments qui constituent cette partie du faisceau libéro-ligneux. En effet, les tubes cribreux sont

rarement dispersés dans le parenchyme libérien (*Ophioglossum*), plus souvent un groupe de tubes larges occupe le centre du liber (*Equisetum limosum*), mais généralement les tubes sont disposés en une couche qui est séparée de l'endoderme et du groupe vasculaire par le tissu parenchymatique auquel viennent se joindre quelquefois d'autres tissus spéciaux.

Les tubes cribreux des archégoniées vasculaires sont constitués d'éléments prismatiques se terminant par des cloisons tantôt horizontales ou un peu obliques (*Equisetum*, *Ophioglossum, Aspidium*), tantôt fortement inclinées et allongées (*Lycopodium*, *Marsilea*, *Pteris*). Toutefois ces cloisons terminales séparent toujours deux éléments de ce même tissu et ne touchent jamais aux cellules hétérogènes.

Généralement la membrane est plus épaisse dans les tubes cribreux que dans les cellules du parenchyme libérien ; le chlorure de zinc iodé la colore en bleu, parfois avec une nuance violacée ou olivâtre. Dans les tubes de faible dimension (*Salvinia*, *Selaginella*), elle paraît être homogène, même sous les plus forts grossissements. Dans la membrane des tubes plus larges, on reconnaît des couches différant entre elles par leur densité et leur réfringence. La cloison qui sépare deux tubes voisins est généralement composée de trois couches, dont deux sont plus molles et plus épaisses, tandis que la troisième — la lamelle médiane — est plus dense, plus réfringente, mais en même temps plus mince. Quelquefois cependant on y reconnaît cinq couches distinctes (*Equisetum*, *Osmunda*), dont les deux superficielles et la lamelle médiane sont plus denses, tandis que les deux intermédiaires sont plus molles et moins réfringentes.

Malgré les différences d'épaisseur et de structure, la

membrane des tubes cribreux est toujours, l'*Isoëtes* excepté, plus ou moins richement munie de pores qui correspondent tantôt aux cribles des phanérogames, tantôt aux perforations de ces cribles, mais qui ne sont jamais réellement perforés. La disposition des pores dans les cloisons terminales peut être ramenée à deux types principaux entre lesquels se trouvent toutes les transitions, suivant que ces cloisons sont plus ou moins inclinées. Si la cloison est assez courte en raison de sa position horizontale ou peu oblique, dans ce cas ses pores sont assez petits, arrondis ou elliptiques *(Equisetum)* ; elle ressemble alors au crible solitaire du *Cucurbita* dont les perforations seraient remplacées par des pores fermés. Si cette cloison est au contraire fortement inclinée, et par conséquent allongée, ses pores deviennent si larges et si rapprochés que la membrane normale se réduit à des bandes étroites et reliées en réseau ; une cloison semblable peut être comparée à la cloison terminale des tubes du *Vitis*, dont les cribles seraient remplacés par de simples pores.

La disposition des pores dans les parois latérales rappelle aussi les tubes cribreux des phanérogames. Ils sont petits, rares, ou même ils font totalement défaut dans ces cloisons qui séparent les tubes d'avec les cellules parenchymatiques, tandis que dans les parois qui séparent deux tubes voisins, ils peuvent aussi être rares et petits, mais quelquefois ils atteignent des dimensions considérables et forment un réseau semblable à celui qu'on observe dans les cloisons terminales allongées.

Le passage de la membrane épaissie du tube dans la membrane du pore est insensible (comme dans les Prêles) ou brusque (comme dans les Fougères), et c'est pour cette raison que les pores peuvent être bien accentués ou

à peine reconnaissables lorsqu'on les examine dans une membrane étalée en surface.

La membrane qui forme le fond du pore peut être très mince, complètement homogène et aussi dense que la lamelle médiane; lorsqu'elle est plus épaisse elle peut avoir une structure plus compliquée, analogue à la structure de la membrane générale (*Marsilea*) ou totalement différente (*Pteris*). Dans cette fougère (*Pteris aquilina*), la membrane du pore est composée de deux substances différentes, dont l'une (la cellulose) forme un crible, tandis que l'autre (la substance calleuse) bouche toutes les ouvertures de ce crible. Cette organisation est tout exceptionnelle pour les archégoniées vasculaires et rappelle déjà les phanérogames. En tous cas les pores des tubes cribreux sont toujours fermés, même dans le *Pteris*.

En outre, les tubes cribreux des archégoniées vasculaires possèdent un contenu bien différent de celui des angiospermes. On n'y trouve jamais ni nucléus ni fécule, qui abonde dans les cellules voisines ; leur intérieur est rempli d'un liquide aqueux, outre lequel on distingue encore une mince couche de protoplasma pariétal et une quantité plus ou moins grande de globules brillants, qui adhèrent à cette couche protoplasmatique. Le diamètre de ces globules varie beaucoup et atteint les plus grandes dimensions dans l'*Equisetum Telmateja* ; leur substance est éminemment albuminée, indifférente à la lumière polarisée, et plus dense à la surface du globule qu'à l'intérieur. Auprès des parois latérales des tubes, ces globubules sont peu nombreux ; ils s'accumulent dans le fond des pores et se rassemblent surtout auprès des cloisons terminales. Cette dernière circonstance nous semble indiquer leur analogie avec la substance muqueuse des tubes des dicotylédones, d'autant plus que les globules sont

souvent de beaucoup plus nombreux d'un côté de la cloison terminale que de l'autre.

En somme, les résultats de nos recherches sur les tubes cribreux des archégoniées vasculaires peuvent être résumés en ces termes :

Les tubes cribreux sont le seul tissu caractéristique du liber, dont ils constituent toujours une partie intégrante ; ils sont totalement homologues aux tubes cribreux des phanérogames quoiqu'ils en diffèrent par leur contenu et par le manque de vrais cribles qui y sont remplacés par des pores toujours fermés et disposés dans leurs parois terminales et latérales.

DEUXIÈME PARTIE.

GYMNOSPERMES.

Si T. Hartig, à qui revient le mérite d'avoir découvert les tubes cribreux, niait leur existence dans les Gymnospermes (1), H. de Mohl fut le premier à annoncer que ce tissu fait partie du liber de ces plantes et à indiquer sa disposition dans leur écorce secondaire (2). Ce botaniste éminent constata que dans les Taxinées et les Cupressinées les tubes cribreux constituent des couches parfaitement régulières et alternantes avec les couches des

(1) Hartig. *Die Entwickelung des Jahrringes.* Botanische Zeitung, 1853, p. 571.

(2) Mohl. *Einige Andeutungen über den Bau des Bastes.* Bot. Zeit. 1855. p. 891.

fibres et les couches du parenchyme libérien et que dans le *Pinus* l'écorce secondaire est dépourvue de fibres libériennes, se compose essentiellement de tubes cribreux et ne contient qu'un nombre assez restreint d'éléments parenchymatiques rangés en couches concentriques, assez irrégulières. En ce qui concerne les tubes eux-mêmes, ils possèdent, d'après Mohl, une forme prosenchymatique ; leurs parois sont minces, non lignifiées, et les cloisons radiales munies de pores réticulés. Quant au contenu des tubes cribreux, Mohl mentionne seulement que la fécule y fait toujours défaut.

Schacht n'a pas beaucoup avancé ces notions lorsqu'il distingua trois types de tubes cribreux dans les phanérogames, savoir : (*a*) tubes transversalement coupés par des cribles simples ; (*b*) tubes terminés par des cloisons obliques et munies de plusieurs cribles; (*c*) tubes fusiformes contenant des cribles dans leurs parois radiales. Les tubes cribreux des gymnospermes rentrent dans le troisième type, d'après Schacht (1), quoique cet observateur n'eût pu reconnaître de cribles dans les tubes de l'If et ne fit que confirmer les données de Mohl sur la disposition de ce tissu dans les Taxinées et les Cupressinées (2). Schacht n'a pu trouver de fibres libériennes dans les parties jeunes de l'écorce des Abietinées, mais il nota dans l'écorce de l'*Abies pectinata* et du *Picea vulgaris*, âgée de six, huit ou dix ans, la présence de cellules lignifiées occupant la place des tubes cribreux et fit la supposition que ces cellules ne sont autre chose que des tubes cribreux ainsi transformés (3). Cette métamorphose ne peut

(1) SCHACHT. *Der Baum*, II^te Antrage, 1860, p. 208.
(2) Ibid. pag. 215.
(3) Ibid. pag. 209, 210, 212.

avoir lieu dans le *Pinus sylvestris* parce que les tubes cribreux s'y dessèchent de bonne heure à cause de la formation précoce du rhytidome (1).

M. Franck n'a pu trouver de cribles dans les tubes de l'If (2). M. Dippel a enrichi la science en figurant les coupes transversales et longitudinales de l'écorce des *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*, *Taxus baccata*, *Larix europæa*, *Dion edule* et *Ephedra monostachya* et ajouta encore cette observation que leurs tubes cribreux sont terminés par des cloisons obliques, également pourvues de cribles comme le sont les cloisons radiales (3).

Enfin M. de Bary fait la remarque que les tubes cribreux des gymnospermes ne contiennent qu'un liquide aqueux, que leurs cribles sont perforés, selon toute probabilité, et que la formation du callus n'y a été jamais observée, sauf un cas douteux concernant l'*Abies pectinata* (4). D'après M. de Bary, les tubes des gymnospermes sont allongés et terminés par des cloisons obliques par rapport au plan radial; les cribles sont insérés dans les cloisons radiales et terminales et y forment une série longitudinale, simple ou double.

Toutes ces connaissances se rapportent, comme on le voit, à la forme et à la disposition des tubes dans les gymnospermes; leur structure intime, leur développement et leur sort ultérieur ont été absolument inconnus jusqu'à ce jour.

(1) SCHACHT. Ibid. pag. 213.

(2) FRANCK : *Ein Beitrag zur Kenntnis der Gefässbündel*. Bot. Zeitg. 1864, p. 159.

(3) DIPPEL, *Das Mikroskop*, II[ter] Theil p. 132, fig. 54, 150, 151, 152, 153, 154, 155.

(4) DE BARY, *Vergleichende Anatomie der Phanerogamen und Farrne*. 1877, p. 188.

Pinus sylvestris.

L'écorce secondaire de la tige du pin est composée d'éléments agencés ainsi que nous le voyons dans d'autres conifères et dans les dicotylédones. La zone cambiale qui engendre cette écorce, contient deux formes de cellules génératrices : les unes sont courtes et régénèrent les rayons médullaires, tandis que les autres, longues et terminées en biseau, servent de point de départ pour tous les autres tissus corticaux.

Outre les rayons médullaires qui traversent l'écorce en sens radial et la divisent en fragments, nous pouvons distinguer dans une écorce développée trois tissus différents: le parenchyme libérien, les utricules à cristaux et les tubes cribreux.

Il y a deux espèces de rayons médullaires. Les uns sont étroits et composés, en coupe transversale, d'une seule série de cellules contenant du protoplasma, de l'amidon et un nucléus; à mesure que leurs cellules s'éloignent de la zone cambiale, elles deviennent plus larges et plus riches en amidon. Les autres, beaucoup plus rares que les premiers, sont plus larges et plus hauts et contiennent un canal résineux dirigé dans le sens radial. Quelquefois les rayons de la deuxième espèce sont encore plus hauts parce qu'ils contiennent deux canaux résineux superposés; en coupe tangentielle ils présentent alors la forme d'un biscuit, dont les deux portions élargies renferment chacune un canal résineux.

Le parenchyme libérien est engendré, comme dans les autres plantes, par les cellules du cambium qui se divisent à cette fin par des cloisons horizontales ou un peu obliques. Ses éléments sont par conséquent disposés en des séries longitudinales dont chacune est formée de plusieurs cel-

lules superposées ; les deux cellules terminales sont coniques ou cunéiformes, tandis que les cellules intermédiaires sont cylindriques ou plutôt prismatiques. La membrane de ces cellules est d'abord lisse et incolore, mais avec le temps elle s'épaissit un peu, devient ponctuée et se colore plus tard en jaune brun. Leur contenu est composé d'un nucléus, de protoplasma et de granules d'amidon qui grossissent et se multiplient à mesure que les cellules s'éloignent de la zone cambiale et augmentent leurs dimensions.

Les utricules à cristaux dérivent immédiatement des cellules cambiales et leur ressemblent plus ou moins, par la forme, le diamètre et la longueur. Ils sont tantôt complètement éparpillés parmi les autres tissus de l'écorce, tantôt ils forment de petites séries longitudinales composées de deux ou trois éléments qui se touchent par leurs sommets un peu pointus. Mais cette forme et cette disposition des utricules à cristaux ne sont pas les seules qu'on puisse trouver ; au contraire, on les voit souvent très courts et intercalés dans la série du parenchyme libérien. Dans ce cas, ces utricules ne sont rien autre que des cellules parenchymatiques métamorphosées et non le produit immédiat des cellules cambiales ; toutefois leur structure ne change en aucune façon. La membrane des utricules est toujours lisse, et non lignifiée ; leur contenu est composé de cristaux prismatiques d'oxalate de chaux et d'une substance muqueuse, homogène, colorée en brun, et riche en tannin.

Les tubes cribreux sont plus nombreux que les trois éléments précédents de l'écorce secondaire ; ils dérivent immédiatement des cellules cambiales et en possèdent la disposition, la forme et le volume. Leurs séries radiales seraient interminables si les utricules à cristaux et les

cellules parenchymatiques ne venaient les interrompre de place en place; leurs zones concentriques sont aussi interrompues par les rayons médullaires, qui coupent toute l'écorce en portions plus ou moins régulières. La structure et le développement de ce tissu seront exposés plus tard, car ils ont été l'objet spécial de nos études.

En attendant, nous nous proposons de compléter notre description de l'écorce du pin, et nous rappellerons d'abord que si les utricules à cristaux étaient irrégulièrement disposés dans l'écorce, il n'en sera pas de même pour le parenchyme libérien. Ainsi que le mentionnent H. de Mohl et M. Dippel, les éléments de ce tissu forment des couches concentriques plus ou moins régulières et alternant avec les couches multiples des tubes cribreux. Cependant, nos observations portent à croire que ces couches parenchymatiques sont plus éloignées l'une de l'autre que ne le figure M. Dippel (1), et qu'outre ces couches, il y a encore bon nombre d'éléments dispersés sans aucun ordre apparent parmi les tubes cribreux. Il nous paraît même vraisemblable que la production annuelle de l'écorce finit par cette couche parenchymatique développée en automne, et que, par conséquent, ces couches constitueraient ainsi les limites des zones annuelles de l'écorce. Toutefois, l'alternance de ces couches parenchymatiques avec les zones épaisses des tubes cribreux ne dure pas plus de deux ou trois ans, et s'efface bientôt par l'accroissement ultérieur des tissus parenchymatiques et par la dislocation de leurs éléments; c'est pourquoi, dans une branche âgée de plusieurs années, on ne peut plus reconnaître le nombre des zones primitives de l'écorce et discerner si ces zones sont réellement

(1) l. c. fig. 135.

annuelles. Dès le moment où les tubes cribreux se sont complétement développés, l'aspect et la disposition des éléments récemment formés dans l'écorce secondaire changent beaucoup, parce que les tissus encore plus récents exercent une pression contre leurs devanciers et les distendent dans le sens tangentiel. Néanmoins les cellules du parenchyme libérien et celles des rayons médullaires sont aussi douées d'un accroissement spontané, indépendant, parce qu'avec le temps elles augmentent de volume et arrondissent leurs contours ; les tubes cribreux ayant perdu leur vitalité, ne peuvent nullement suivre cette voie et sont, au contraire, comprimés en sens radial et distendus en sens tangentiel. Ce changement dans la forme des tubes cribreux, leur destruction graduelle pour ainsi dire, semble être plus rapide dans les tiges jeunes, recouvertes de périderme, que dans les tiges plus âgées où la tension des tissus a été diminuée par la production du rhytidome.

L'accroissement des cellules du parenchyme et des rayons continue toujours et aboutit à ce point que, de dispersées et séparées par le tissu des tubes cribreux qu'elles étaient auparavant, elles parviennent à se toucher immédiatement et commencent à se diviser par des cloisons radiales. En même temps, les tubes cribreux qui constituaient la partie la plus considérable de l'écorce, deviennent de plus en plus comprimés et aplatis et ne remplissent ensuite, avec les utricules à cristaux, que les méats intercellulaires entre les grandes cellules arrondies des tissus ci-devant mentionnés.

Avant de revenir à notre thèse principale, voyons encore quelle est la forme et la structure des tubes cribreux complétement développés.

Dans une coupe transversale les tubes ont générale-

ment la forme quadrangulaire et sont limités par deux cloisons tangentielles et deux radiales par rapport à l'axe de la tige (Pl. VI, fig. 14). Les coupes longitudinales nous en donnent une idée plus exacte et nous apprennent que les tubes cribreux ont, comme les cellules cambiales, la forme de prismes terminés en biseau ; le sommet du prisme est tantôt coupé par une cloison oblique regardant le plan radial de la tige, tantôt taillé en coin aigu par deux cloisons obliques également inclinées vers le plan radial. Les procédés de macération ont trop d'influence sur la forme générale du tube pour pouvoir en donner une idée réelle ; les tubes isolés de cette façon se sont gonflés, arrondis et deviennent fusiformes. (Pl. VI, f. 17).

Les coupes pratiquées dans les trois directions de l'espace et l'isolation des tubes macérés nous démontrent que la disposition des cribles dans les parois est absolument la même que celles des pores aréolés dans les trachéides. Les cribles ne sont à trouver, par conséquent, que dans les cloisons terminales et les parois radiales qui séparent deux tubes voisins. Leur nombre diffère suivant que nous examinons une paroi vraiment radiale ou une cloison terminale inclinée. Celle-ci est toujours très richement munie de cribles qui y sont disposés en une série longitudinale et tellement rapprochés les uns des autres, que la membrane normale de la cloison se trouve réduite à des cadres plus étroits que les cribles eux-mêmes (Pl. VI, fig. 9, 10, 16). Tout le contraire dans les parois radiales, où les cribles sont aussi alignés en une série longitudinale, mais tellement éloignés l'un de l'autre, qu'en somme ils y sont moins nombreux que dans les cloisons terminales, de beaucoup plus courtes (Pl. VI, fig. 17). S'il arrive quelquefois de voir une portion de la paroi radiale très riche en cribles, c'est parce que la cloison terminale d'un autre

tube vient se confondre ici ; le trajet irrégulier des tubes dans le voisinage d'un rayon médullaire en est toujours la cause.

La membrane des tubes cribreux est colorée par le chlorure de zinc iodé en gris-olivâtre, lorsque le réactif est très concentré ; quand on dilue le réactif, cette couleur change complétement et devient d'un beau bleu violacé.

La paroi séparant l'intérieur de deux tubes voisins, est composée de cinq couches dont la médiane et les deux extérieures (intérieures par rapport à chaque tube pris séparément) sont plus réfringentes et tenues, tandis que les deux intermédiaires sont beaucoup plus molles et moins réfringentes. (Pl. VI, fig. 14). Cette structure de la membrane a pour résultat que les tubes cribreux coupés en sens transversal se dissocient très aisément, même lorsque la coupe a été effectuée à l'aide d'un rasoir très tranchant. C'est que les couches molles se déchirent alors tantôt toutes les deux — ce qui fait isoler les couches plus denses, — tantôt l'une d'elles se déchire seulement, ce qui fait que la lamelle médiane tient à l'un des tubes voisins.

La lamelle médiane, qui se colore plus fortement par la métylaniline que les autres couches de la membrane, est dédoublée aux points de contact de trois ou quatre tubes, par un prisme composé d'une substance plus molle et moins réfringente que la lamelle elle-même. (Pl. VI, fig. 14). La même structure se voit aussi autour de chaque crible où la membrane est un peu plus épaisse qu'ailleurs (Pl. VI, fig. 9, 16).

Le crible lui-même possède l'épaisseur, la densité et les autres caractéres de la lamelle médiane et semble en être la continuation immédiate. Il ne s'en détache pas

lorsque la membrane se déchire en couches séparées et se colore en violet par la métylaniline et en bleu clair par le chlorure de zinc iodé. L'épaisseur du crible est un peu plus grande dans le centre qu'à la circonférence. Les mailles du crible (Pl. VI, fig. 15) sont autant de trous qui traversent toute son épaisseur et établissent une communication directe entre l'intérieur des deux tubes voisins, exactement comme cela a lieu dans les tubes des angiospermes. Cette perforation est cependant bien difficile à être mise en évidence, parce que les tubes totalement développés ne contiennent pas de substances protéiques que l'on aurait pu colorer pour faciliter ainsi la solution du problème; néanmoins elle est claire dans des préparations très minces. Quoiqu'il en soit, pour nous mettre à l'abri de toute illusion d'optique, nous avons examiné des préparations très délicates dans une solution de carmin très concentrée qui remplaçait ainsi dans les cribles leur injection naturelle — le protoplasma; dans cette occasion, nous avons pu voir que les trous du crible étaient entièrement remplis de liquide rouge sans aucune interruption, tandis que la membrane du crible lui-même restait parfaitement incolore et transparente.

Les tubes complètement développés ne contiennent ni protoplasma ni amidon et ne sont remplis que d'un liquide aqueux (1).

Après avoir acquis la forme et la structure que nous venons d'exposer, les tubes cribreux commencent à subir les conséquences de l'activité du cambium; les tissus plus récents exercent sur eux une pression radiale et une traction tangentielle et les aplatissent de plus en plus. Les parois radiales des tubes déviant de leur direction

(1) De Bary, l. c. pag. 188.

primitive, leur structure ne peut plus être étudiée avec succès sur des coupes tangentielles seulement sur les tranches transversales de l'écorce. D'ailleurs, on ne voit s'opérer aucun grave changement dans les tubes qui s'atrophient et deviennent totalement mutilés par les cellules parenchymatiques qui augmentent leur diamètre. En hiver comme en été, on ne voit jamais de callus se former sur les cribles qui sont à tout jamais dépourvus de leur enveloppe calleuse. Le seul changement qui a lieu dans ces tubes inertes, se réduit à la diminution de l'épaisseur de la membrane qui résulte probablement de la perte de l'eau organique.

Evidemment, les tubes cribreux du pin sont tout autres que ceux des archégoniées vasculaires ; ils diffèrent aussi de ceux des angiospermes, comme nous le verrons tout à l'heure en étudiant leur développement d'une manière plus spéciale.

Nous avons déjà mentionné que les tubes cribreux et les trachéides du pin se ressemblent par la forme et par la disposition des cribles et des pores aréolés. Cette ressemblance provient de ce que les éléments de ces deux tissus sont les produits immédiats des cellules allongées engendrées par les cellules cambiales et ayant au début la même forme et la même structure. Ces cellules contiennent d'abord du protoplasma granuleux et un nucléus elliptique ; leurs parois tangentielles et radiales diffèrent beaucoup en épaisseur et en structure. Les cloisons tangentielles sont toujours minces et homogènes parce qu'elles sont récemment formées (Pl. VI, fig. 2) ; les parois radiales et les terminales sont, au contraire, assez épaisses et composées de trois couches (Pl. VI, fig. 1), dont deux sont denses et réfringentes, et la troisième, la couche médiane, est beaucoup plus molle

et se colore plus faiblement par la métylaniline. En outre, les parois radiales et terminales sont munies de pores simples, assez larges, mais peu profonds et disposés exactement de la même façon que le sont les cribles dans les tubes, et les pores aréolés dans les trachéides. Ces pores sont donc beaucoup plus serrés et nombreux dans les cloisons terminales, que dans les parois radiales et deviendront le point de départ des cribles ou des pores aréolés (Pl. VI, fig. 1, 2). Si une cellule semblable produite dans la zone cambiale passe dans l'écorce secondaire et va engendrer un tube cribreux, elle ne se divise plus et ne produit pas de cellules-compagnes (Geleitzellen) comme cela a lieu dans les angiospermes (1), mais elle se transforme directement en un tube cribreux. A cette fin, sa membrane devient plus épaisse à cause des nouvelles couches qui viennent s'appliquer à l'intérieur des couches anciennes et qui sont généralement au nombre de deux. La couche intérieure, touchant au contenu du tube, est toujours plus dense, plus réfringente que l'autre qui la relie aux couches anciennes (Pl. VI, fig. 2). Il semblerait que dès ce moment la paroi radiale séparant deux tubes voisins, devrait contenir sept couches, parce que de chaque côté des trois couches primaires deux nouvelles se sont adjointes. Il en est réellement ainsi autour des cribles et dans les angles où se touchent trois ou quatre tubes (Pl. VI, fig. 2, 13, 14), comme nous l'avons déjà dit auparavant; mais ailleurs les cloisons radiales ne contiennent que cinq couches et ressemblent en cela aux parois tangentielles. Cette diminution du nombre des couches provient de ce que la couche molle

(1) WILHELM. *Siebröhrenapparat Dicotyler Pflanzen*, 1880, pag. 15.

intérieure que nous avons vue dans les cellules cambiales, disparaît (sauf autour des cribles et dans les angles) et permet aux couches denses voisines de se rapprocher et se confondre en une seule qui deviendra désormais la lamelle médiane.

Une structure plus compliquée n'a pu être trouvée dans la membrane des jeunes tubes cribreux, excepté dans quelques préparations effectuées en hiver, où les couches intérieures de cette membrane se gonflaient considérablement et se résolvaient en couches plus nombreuses, mais en même temps très minces.

Voyons à présent quels sont les phénomènes qui accompagnent la transformation des pores des jeunes tubes en cribles réels.

Au début, lorsque la membrane des tubes futurs devient plus épaisse par l'adjonction des couches nouvelles, la membrane de leurs pores n'est pas changée d'une manière appréciable; mais bientôt elle se gonfle un peu et cesse d'être lisse et homogène. Dans une coupe tangentielle, la membrane du pore paraît alors être composée de particules dont les unes sont plus réfringentes et font saillie à l'extérieur, les autres plus courtes et moins réfringentes alternent avec les premières. (Pl. VI, fig. 3).

Dans un état plus avancé, la structure du jeune crible qui provient de la transformation de la membrane du pore, ne peut être cependant bien discernée qu'à l'aide du chlorure de zinc iodé. Ce réactif colore en brun les parties du jeune crible transformées en substance calleuse, tandis que les parties conservant leurs qualités antérieures restent totalement incolores ou acquièrent une teinte bleuâtre. On reconnaît ainsi à l'aide du réactif que le jeune crible est constitué d'une lame de cellulose recouverte de mamelons calleux tout-à-fait symétriques sur

les deux faces (Pl. IV, fig. 4). Evidemment les particules réfringentes que nous avons notées dans l'état antérieur, se sont gonflées et changées en substance calleuse aux deux bouts, tandis que dans la partie médiane elle ont conservé leurs qualités primitives.

Bientôt le jeune crible acquiert une structure plus caractéristique et plus facile à trouver que les deux états que nous venons d'analyser. Il paraît être constitué maintenant de cylindres verticaux reliés entre eux par des interstices assez étroits et moins réfringents; en outre, dans le plan médian de chaque cylindre on aperçoit un granule allongé ou plutôt une lentille ayant des propriétés optiques différentes de celles du cylindre lui-même (Pl. VI, fig. 5). Le chlorure de zinc iodé colore les cylindres en brun, ce qui indique qu'ils sont composés de substance calleuse; ce réactif ne provoque, au contraire, aucune coloration dans la substance intersticielle et dans les petites lentilles que contiennent les cylindres, et c'est à peine que l'on peut entrevoir quelquefois une teinte gris bleuâtre ou verdâtre dans la substance intersticielle

Si nous comparons cet état du jeune crible avec le précédent, nous serons amenés à ce résultat que la transformation de certaines parties du crible en substance calleuse a déjà fait un pas en avant, que chaque paire de mamelons calleux s'est soudée en un cylindre calleux au centre duquel on n'aperçoit qu'un débris de cellulose.

L'examen des cribles étalés en surface complète nos connaissances sur leur structure à ce moment. Nous reconnaissons de cette manière que le crible est alors constitué d'ilots fortement réfringents et reliés par une substance peu réfringente, remplissant les interstices et formant un réseau entre ces ilots (Pl. VI, fig. 6). Le chlorure de zinc iodé provoque la même coloration que dans

les cribles coupés en sens vertical; les ilots réfringents se colorent en brun, et leurs interstices restent tantôt incolores, tantôt ils acquièrent une légère teinte gris-bleuâtre.

Dans les cribles des tubes encore plus avancés, on trouve la différence entre les cylindres calleux et le réseau cellulosique encore mieux accentuée. Le réseau cellulosique possède maintenant des contours bien arrêtés, tandis qu'autrefois ils étaient presque insaisissables; il nous semble même que ce réseau, par suite d'une certaine contraction, s'est solidifié et est devenu plus mince qu'auparavant (Pl. VI, fig. 7). Les cylindres calleux qui bouchent maintenant toutes les mailles du réseau ont une hauteur très considérable par rapport à la tenuité du réseau; ils se sont un peu gonflés en biscuit et ne contiennent plus ces débris de cellulose qu'on y voyait autrefois et qui évidemment, après s'être transformés en substance calleuse, ont par conséquent disparu.

Depuis ce moment, les cylindres calleux bouchant les mailles du réseau cellulosique, commencent à se gonfler encore davantage et à se souder autour de ce réseau; ils confluent si bien que peu à peu ils parviennent à former un callus verruqueux au milieu duquel on reconnaît toujours le jeune crible sous la forme du réseau cellulosique (Pl. VI, fig. 8, 9, 13). Les proéminences de la surface du callus sont les vestiges des cylindres soudés en une seule masse et elles correspondent par conséquent aux trous des cribles. Elles s'effacent cependant à mesure que le callus se gonfle davantage et finit par devenir plus épais que la membrane normale du tube (Pl. VI, fig. 9, 10).

A cette époque, les tubes cribreux du Pin ressemblent beaucoup aux tubes du *Vitis* dans leur état hivernal; dans les deux cas, leurs cribles constitués de cellulose sont fermés par des callus qui se colorent en brun par les

réactifs iodés. Il arrive même quelquefois que les callus de deux ou de plusieurs cribles voisins se joignent en un callus commun qui embrasse les cribles et les bandes intermédiaires de la membrane normale. Ce phénomène qu'on observe quelquefois dans le *Vitis* (1) et assez souvent dans les tubes du *Juglans regia*, provient du gonflement et de la soudure des callus très rapprochés, comme ceux-ci proviennent de la soudure des cylindres calleux isolés à leur origine. Il en est du moins ainsi dans le pin.

La dissolution des callus commence bientôt après leur développement complet. Elle est provoquée par une cause inconnue, agissant pour chaque tube séparément. En effet, toutes les parties calleuses qui font saillie à l'intérieur d'un élément donné de ce tissu, se dissolvent simultanément sans que les autres parties des mêmes callus, appartenant à d'autres tubes voisins, soient notablement changées (Pl. VI, fig. 10) ; celles-ci se dissolvent aussi lorsque viendra le tour des éléments dont elles dépendent. Il en résulte que les deux moitiés du même callus, enveloppant un crible donné, sont indépendantes l'une de l'autre pendant leur destruction, tandis que pendant leur développement, elles se comportaient toujours de la même manière et étaient totalement symétriques.

Avant de se dissoudre, le callus se gonfle et se ramollit surtout auprès de sa surface extérieure qui était jusqu'à présent sa partie la plus réfringente ; ses contours extérieurs deviennent un peu onduleux et de moins en moins arrêtés. Dans la substance même du callus on voit

(1) Wilhelm. *Das Siebröhrenapparat Dicotyler Pflanzen*, 1880, pag. 32.

tantôt des rayures radiales plus ou moins régulièrement disséminées (Pl. VI, fig. 11), tantôt quelque chose comme de petites vacuoles arrondies ou elliptiques (Pl. VI, fig. 12), ce qui semblerait indiquer que la dissolution de la substance du callus n'est pas exclusivement superficielle, mais en même temps intérieure. Quoi qu'il en soit, le callus diminue de plus en plus de volume et perd sa réfringence, ses contours deviennent de moins en moins réguliers et arrêtés, et il finit par se dissoudre sans laisser aucun vestige.

Les tubes cribreux dont les cribles ont déjà perdu leur callus ne sont plus propres à aucun changement ultérieur; ils sont arrivés à un état définitif, que nous pouvons désigner comme *état passif* de ces tubes. Désormais, leurs cribles seront toujours ouverts et dépourvus de substance calleuse, leur contenu sera exclusivement aqueux et leurs membranes ne subiront qu'une diminution en épaisseur ; peu à peu ces tubes seront comprimés et subiront le sort que nous avons signalé précédemment.

Après avoir ainsi exposé le développement des tubes cribreux du pin, il nous reste maintenant quelque chose à dire sur leur contenu, ce dont nous avons fait abstraction jusqu'ici.

Un jeune tube cribreux récemment produit par l'activité de la zône cambiale, contient, comme toute autre jeune cellule, une certaine quantité de protoplasma granuleux et un nucléus assez considérable. Ce dernier se désorganise de bonne heure, exactement comme on le voit dans les tubes des autres plantes vasculaires ; il disparait à l'époque où les jeunes cribles se composent déjà de cylindres distincts (Pl. VI, fig. 5). Le protoplasma diminue aussi en quantité et se réduit bientôt à une mince couche pariétale; cette couche contient un certain nombre de pe-

tits granules brillants qui sont surtout nombreux auprès des jeunes cribles où ils semblent confluer en plaques plus ou moins homogènes et réfringentes (Pl. VI, fig. 10). Ces plaques plus épaisses et plus brillantes que tout le protoplasma pariétal, correspondent d'un côté à ces agglomérations de granules brillants que nous avons vus au fond des pores dans les tubes des Archégoniées vasculaires; de l'autre, elles paraissent être analogues à la substance muqueuse qui est accumulée auprès des cribles dans les tubes des Dicolytédones.

Cette disposition du protoplasma dans les tubes cribreux est conservée jusqu'au moment où les cribles se seront délivrés de leur callus. A cette époque, le protoplasma disparaît complétement et les tubes cribreux ne contiendront plus qu'un liquide aqueux, ce qui indique que leur vitalité est totalement épuisée et que les éléments de ce tissu ont atteint l'état passif.

Ayant reconnu la coïncidence entre la dissolution du callus et la disparition du protoplasma dans les tubes du pin, nous avons supposé qu'il pourrait y avoir un moment où les tubes contiendraient encore du protoplasma, bien que leurs cribles se fussent déjà ouverts. Les observations concernant les tubes parvenus à cet état de développement nous ont cependant toujours donné un résultat négatif, de sorte que nous pouvons considérer les tubes du pin comme entièrement fermés jusqu'à l'époque où, en perdant leur contenu protoplasmatique, ils passent à l'état passif.

Il nous semble presque inutile d'ajouter que le développement des tubes cribreux du pin doit être étudié en été, quand la couche cambiale est le plus active, car en hiver on ne trouve entre le cambium et la zône des tubes cribreux passifs qu'une petite quantité de tubes, arrêtés dans leur évolution par la saison rigoureuse.

Autres Conifères.

Nous venons de donner une analyse détaillée du développement, de la structure et du sort des tubes cribreux dans le *Pinus sylvestris*, parce que c'est sur cette plante que nos recherches ont été le plus complètes. Toutefois nous avons tâché de reconnaître si les autres plantes du même groupe se comportent de la même manière à l'égard de notre tissu.

Ainsi, le *Pinus Laricio* ne diffère en rien du *Pinus sylvestris* ; le développement et la structure des tubes cribreux y sont absolument identiques, comme le prouve la figure 5 tirée de cette espèce.

Dans l'*Abies pectinata* les tubes sont tout-à-fait semblables; leurs cribles possèdent le même aspect et la même disposition que ceux du *Pinus*, avec cette différence que dans l'*Abies* (Pl. VI, fig. 8), la lamelle médiane de la cloison générale ne se dédouble pas auprès du crible, comme cela a toujours lieu dans le pin. Les différents états du crible jeune que nous avons rencontrés dans cette plante prouvent qu son développement s'effectue de la même manière que dans le pin. Le callus du crible se soude souvent avec les callus voisins, devient distinctement poreux avant sa dissolution, tout comme celui du pin; il disparaît enfin dans le même ordre que ce dernier.

Le *Ginko biloba* représente le deuxième type des tubes cribreux des Conifères, que caractérise une forme différente des cribles. Ceux-ci sont transversalement elliptiques et plus nombreux sur les parois radiales qu'il n'en était dans le pin; leurs contours sont bien moins arrêtés que dans le pin et le sapin, parce que la membrane normale du tube est plus mince et passe dans le crible sans arrêt brusque. Il y a sans doute une certaine relation

entre cet affaiblissement des contours des cribles et leur forme moins constante et moins définie, car à côté de cribles simples et régulièrement elliptiques, on rencontre aussi des cribles divisés par des bandes étroites en plusieurs parties formant un crible pour ainsi dire complexe. Les cloisons terminales des tubes sont aussi obliques que celles du pin, et contiennent des cribles très serrés et plus allongés en sens transversal que ceux des parois radiales; ces cribles sont tantôt simples, tantôt partagés en plusieurs portions par des bandes assez étroites et dans ce dernier cas ils forment un réseau semblable à celui que nous avons vu dans le *Pteris aquilina*. Dans les tubes jeunes, les cribles sont recouverts de callus, ce qui fait présumer que leur développement est analogue à celui du pin; le diamètre des tubes développés est bien plus considérable ici que dans le pin et dans d'autres gymnospermes.

GNETACÉES.

Quoique les matériaux dont nous nous sommes servi pour l'étude des tubes cribreux dans cette tribu aient été bien peu suffisants, nous avons cependant pu constater que ce tissu est analogue à tous égards à ce que nous venons de voir dans le pin.

Ainsi, dans l'*Ephedra altissima*, examiné dans l'état hivernal, nous avons vu les tubes cribreux adultes totalement semblables à ceux du *Ginko biloba*, avec cette différence que les cribles nous paraissaient beaucoup moins nombreux dans les parois radiales.

Dans le *Gnetum Gnemon*, les tubes ont la même forme et la même structure. En outre l'étude du développement de ce tissu nous a appris que l'évolution des cribles y est accompagnée de phénomènes complétement identi-

ques à ceux que nous avons constatés dans le pin; un jeune crible contient des cylindres de substance calleuse qui se soudent ensuite en une masse générale, en un callus, au milieu duquel se trouve le crible constitué de cellulose. La dissolution des callus s'effectue ici dans le même ordre que dans le pin; on voit bien souvent que d'un côté de la cloison les callus (ou plutôt leurs moitiés) ont totalement disparu, tandis que de l'autre côté ils n'ont pas encore commencé à se dissoudre. En un mot les choses se passent exactement comme dans le pin et le sapin.

CYCADÉES.

Les tubes cribreux du *Cycas revoluta* ressemblent par la forme et la disposition des cribles aux tubes du *Ginko biloba*. Leur membrane générale est très mince et à peine deux fois plus forte que l'épaisseur du crible. Le crible lui-même est un peu plus épais au centre qu'à la circonférence; sa perforation est évidente dans de bonnes préparations examinées sous un grossissement suffisant. Le développement des cribles n'a pu être étudié à cause de la petitesse de l'objet, mais rien ne s'oppose à admettre qu'il s'effectue de la même façon que dans les Conifères proprement dits.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'examen du liber dans les gymnospermes nous apprend que, comme dans les archégoniées vasculaires, les tubes cribreux y sont toujours présents, souvent même plus nombreux que les autres éléments de l'écorce secondaire, et qu'ils sont homologues aux tubes cribreux des angiospermes.

Les tubes cribreux des gymnospermes ont la forme de prismes plus ou moins rectangulaires, terminés en biseau. Leurs parois tangentielles sont complétement dépourvues de cribles; les parois radiales en sont plus ou moins abondamment recouvertes; les cloisons terminales (obliques) contiennent des cribles si rapprochés l'un de l'autre, que la membrane elle-même ne forme entre eux que des bandes transversales ou reliées en réseau.

Les cribles ont la forme arrondie et les contours bien tranchés lorsque la membrane générale du tube est épaisse et passe brusquement dans la membrane mince du crible (Pinus, Abies). Si la différence entre l'épaisseur du crible et de la membrane générale est moins sensible, ce qui a lieu lorsque cette membrane est plus mince, dans ce cas, la transition est bien plus lente, les contours du crible bien moins arrêtés et la forme du crible sujette à des variations notables. Ces variations consistent en ce que le crible est divisé par des bandes étroites de membrane normale en plusieurs cribles plus ou moins individualisés *(Ginko, Gnetum, Ephedra, Cycas)*.

Les cribles des tubes développés sont perforés comme dans les angiospermes, mais totalement dépourvus d'enveloppe calleuse; ils sont donc uniquement constitués de cellulose, comme les cribles des tubes passifs dans les angiospermes.

Le contenu des tubes adultes est éminemment aqueux, on n'y découvre aucune trace de protoplasma ou d'autre substance organisée, exactement comme dans les tubes passifs des angiospermes.

Le développement des tubes cribreux est un peu autre dans les gymnospermes que dans les angiospermes, car les cellules produites par la zone cambiale se transforment immédiatement en tubes cribreux et ne produisent

pas en même temps des cellules-compagnes (*Geleitzellen*) ou du parenchyme libérien (cambiforme), comme cela a lieu dans les angiospermes.

Les cribles dérivent des pores qui garnissent les parois des cellules produites par le cambium. A cette fin la membrane du pore se transforme partiellement en substance calleuse qui se gonfle et parvient à envelopper le jeune crible de toutes parts; après quoi la substance calleuse se dissout sans laisser aucun vestige, met à nu le crible, dès lors perforé, et établit ainsi une communication immédiate entre l'intérieur des tubes voisins.

Le contenu de la cellule cambiale qui se transforme en tube cribreux diminue à mesure qu'elle s'approche de sa structure définitive ; le nucléus disparaît le premier, tandis qu'une mince couche de protoplasma pariétal est encore conservée jusqu'au moment de la dissolution des callus, mais finit par ne laisser non plus aucune trace dans les tubes dont les cribles se sont déjà ouverts,

Au point de vue physiologique, la vie des tubes cribreux des gymnospermes peut être divisée en deux époques, l'une *évolutive*, l'autre *passive*. Pendant la première, les tubes cribreux sont en voie de développement et contiennent du protoplasma ; mais leur contenu ne peut entrer en communication immédiate, parce que les cribles y sont encore fermés. Pendant la deuxième, les tubes sont d'abord stationnaires, et puis oblitérés par suite de la pression exercée sur eux par le parenchyme libérien ; leur contenu, totalement limpide et dépourvu de substances organisées, communique à travers les cribles complétement débarrassés de substance calleuse. La première, l'époque évolutive, paraît correspondre, au point de vue physiologique, aux tubes cribreux des archégoniées vasculaires ; la deuxième, l'époque passive,

est au contraire totalement analogue à l'époque passive qui achève la vie des tubes cribreux dans les angiospermes.

TROISIÈME PARTIE.

MONOCOTYLÉDONÉES.

De toutes les plantes monocotylédonées, nous ne pourrions citer qu'un très petit nombre dont les tubes cribreux soient tant soit peu étudiés. Nous savons, il est vrai, que les tubes cribreux des monocotylédones sont complètement homologues et analogues à ceux des dicotylédones, que leurs cloisons terminales sont tantôt horizontales et changées en cribles solitaires, tantôt obliques et contiennent plusieurs cribles (1), mais nous ne connaissons pas jusqu'à ce jour quel est le développement de ce tissu et nous ignorons si la saison de l'année exerce sur ses éléments une influence semblable à celle qui se manifeste dans certaines plantes dicotylédones (2).

Cette insuffisance d'observations à cet égard doit être attribuée à deux causes : aux faibles dimensions des tubes cribreux et à la flore de notre climat, dans laquelle nous

(1) DIPPEL. *Das Mikrokop, II^ter Theit,* p. 213. DE BARY. *Vergleichende. Anatomie der Phanerogamen und Farrne*, p. 180.

(2) DE BARY. ibid. p, 184.

ne trouvons aucune plante monocotylédone douée d'une tige aérienne vivace. C'est pour la même raison que nos observations récentes ont dû être réduites à un très petit nombre d'exemples concernant exclusivement les tiges souterraines vivaces des plantes de notre pays. Les plantes exotiques, telles que les Palmiers, Pandanées, Aroidées, etc. qui ne sont cultivées que dans les serres, ont dû par conséquent être exclues du domaine de nos recherches, car elles se trouvent dans des conditions anormales et sont soustraites aux changements périodiques des saisons de l'année.

Phragmites communis.

Nous avons choisi cette plante comme point de repère pour nos observations sur les tubes cribreux des monocotylédones, parce que les dimensions des éléments de ce tissu, du moins dans les rhizomes plus forts, sont encore assez considérables pour que leur structure et leur développement puissent être mieux approfondis. D'ailleurs, le *Phragmites* a été la première plante où nous ayons reconnu que la communication du contenu des deux éléments superposés, interrompue en hiver par la formation d'un callus sur le crible, peut être rétablie au printemps par la destruction de ce même callus (1).

La forme, la structure et le développement des faisceaux libéro-ligneux dans cette plante sont absolument semblables à ce que l'on observe dans d'autres Graminées (2). Les tubes cribreux y sont entremêlés de cellules cambi-

(1) Janczewski. *Sur la structure des tubes cribreux.* Comptes rendus, 1878, 22 juillet.

(2) Sachs. *Lehrbuch der Botanik.* III *Auflage*, fig. 81. De Bary, l. c. p. 337.

formes bien plus courtes que ceux-ci; ces deux tissus ont une origine commune, et l'ordre de leur développement est régulièrement centripète. Les minces tubes primaires sont situés à l'extérieur du groupe libérien, tandis que les tubes plus larges et plus récents s'approchent le plus des vaisseaux.

Il ne nous a pas été donné de reconnaître le mode de développement des tubes primaires qui se forment aux dépens des cellules procambiales. En ce qui concerne les tubes les plus récents, ils ne dérivent jamais immédiatement des cellules procambiales; celles-ci se divisent au contraire par des cloisons plus ou moins parallèles à la surface de la tige, en deux cellules ayant les dimensions et la destination différentes (Pl. VII, fig. 1). L'une d'elles, c'est-à-dire celle qui regarde la périphérie de la tige, perd la faculté de se diviser et se transforme ensuite en un élément du tube cribreux, tandis que la deuxième, plus petite, conserve cette faculté et donne naissance à plusieurs cellules cambiformes. A cette fin, elle se coupe transversalement en quatre à huit cellules qui, tantôt continueront encore quelque temps la même division, et tantôt seront coupées chacune dans le sens longitudinal pour reprendre de nouveau la division transversale. Ainsi, chaque cellule-mère du cambiforme peut donner naissance à une seule ou à deux séries de cellules cambiformes. Il nous reste encore à faire cette remarque, que la cellule procambiale répète quelquefois sa division longitudinale et engendre, à côté du tube cribreux, deux cellules-mères du cambiforme au lieu d'une seule. (Pl. VII, fig. 1).

En tout cas, le cambiforme accompagnant les tubes cribreux dans le *Phragmites* présente beaucoup d'analogie avec ces cellules particulières (Geleitzellen) qui accompa-

gnent les tubes dans les dicotylédones et surtout avec celles qui ont la faculté de se diviser en sens transversal, comme cela a lieu dans les *Cucurbita* et *Lagenaria* (1).

Un tube cribreux, à peine ébauché, ne diffère des cellules cambiformes ou procambiales que par ses dimensions et par le manque de la faculté de division. La structure de ses cloisons comme son contenu ne présentent au début rien de caractéristique, mais ils changent au fur et à mesure que l'entrenœud qui le renferme se développe, et parviennent enfin à devenir tels qu'ils doivent l'être dans un tube adulte. Ces changements, sur lesquels nous avons porté notre attention, doivent être étudiés dans des entrenœuds successifs, car c'est par ce moyen seulement que l'on parvient à relier les divers états de développement en une série correspondant aux changements successifs qui ont lieu dans la nature.

Dans un entrenœud très jeune, où les deux gros vaisseaux ponctués de chaque faisceau libéro-ligneux n'ont pas encore commencé à se lignifier et se composent seulement de grosses cellules isodiamétriques, les tubes cribreux sont divisés en éléments superposés par des cloisons horizontales qui ont déjà acquis une structure toute particulière. En coupe verticale (Pl. VII, fig. 2), une cloison de ce genre paraît être composée de particules intermittentes, dont les unes sont plus réfringentes et plus épaisses que les autres ; on pourrait la prendre pour un crible achevé, si l'on ne prêtait l'attention nécessaire à sa structure. Les réactifs iodés prouvent d'une manière efficace que cette cloison n'est alors nullement perforée et qu'elle est constituée de pure cellulose.

Les coupes transversales du même entrenœud nous

(1) Wilhelm. *Die Siebröhren dicotyler Pflanzen*, p. 42.

donnent le moyen d'examiner ces cloisons par leur surface. Nous reconnaissons alors que les particules réfringentes constituent des îlots assez régulièrement disséminés dans la substance générale de la cloison, moins réfringente et formant un réseau (Pl. VII, fig. 3). Les réactifs iodés nous apprennent qu'à cette époque toute la cloison est uniquement formée de cellulose.

Les parois latérales des mêmes tubes sont à ce moment sensiblement plus épaisses que dans les cellules cambiformes voisines et contiennent des pores allongés en sens transversal, mais n'ayant pas de contours bien arrêtés (Pl. VII, fig. 2).

Le contenu de ces tubes ne diffère pas beaucoup de celui des cellules procambiales ou des cambiformes voisines ; le protoplasma y a seulement diminué et ne constitue qu'une mince couche pariétale, tandis que le nucléus y est encore resté intact.

Dans un entrenœud un peu plus âgé, dans les faisceaux duquel les gros vaisseaux ponctués se sont déjà lignifiés sans avoir encore perdu les cloisons transversales, nous voyons les tubes cribreux plus avancés dans leur développement, et leurs cloisons transversales — les cribles futurs — ayant une structure plus compliquée que que jusqu'alors. Lorsque nous examinons ces cloisons étalées en surface, dans des coupes transversales de la tige, nous apercevons que les îlots réfringents se sont accrus, rapprochés les uns des autres, et ont adopté une forme plus ou moins polygonale (Pl. IV, fig. 4); maintenant ils se colorent en brun par le chlorure de zinc iodé, tandis que le réseau intermédiaire acquiert une teinte bleue violacée. Le réseau est donc constitué de cellulose, comme au début, tandis que ses mailles — les îlots — se sont transformés en substance calleuse. Cette transfor-

mation n'est cependant pas complète, comme le prouvent les coupes longitudinales dans lesquelles on ne peut rien voir de positif sans les avoir traités par le chlorure de zinc iodé. A l'aide de ce réactif, on reconnaît que la cloison constituée de cellulose est recouverte de mamelons calleux, se correspondant sur les deux faces (Pl. VII, fig. 5), et que cette cloison est mince dans les endroits recouverts de mamelons et plus épaisse dans les endroits libres, qui sont la section du réseau cellulosique (Pl. VII, fig. 4). La potasse caustique dissout totalement les mamelons calleux et laisse à nu la cloison cellulosique qui n'est pas encore perforée à ce moment (Pl. VII, fig. 6).

Dans les tubes cribreux qui démontrent déjà cette structure de leurs cribles futurs, le contenu est sensiblement changé ; le nucléus en a totalement disparu et le protoplasma pariétal commence à s'accumuler autour du crible futur, formant un amas plus considérable d'un côté de cette cloison que de l'autre.

Dans un entrenœud encore plus avancé, les cribles des tubes ont une structure plus aisément reconnaissable et pour ainsi dire, plus simple. Ils sont composés de deux parties, à savoir : d'un réseau cellulosique très délicat, et de bouchons calleux, qui en remplissent les mailles (Pl. VII, fig. 7). Ces bouchons sont très hauts en comparaison de l'épaisseur du réseau et proviennent évidemment de la soudure des mamelons qui se correspondaient et que séparaient auparavant des lamelles de cellulose, métamorphosées maintenant en substance calleuse.

Plus tard, les bouchons calleux se gonflent un peu et se soudent pour former un callus général, entourant le réseau cellulosique de toutes parts; cette soudure peut commencer sur les bords de la cloison et avancer en sens centripète (Pl. VII, fig. 8); elle peut suivre aussi l'ordre

inverse, centrifuge. En tous cas, la cloison sera maintenant constituée d'un réseau délicat et d'un callus plus ou moins massif (Pl. VII, fig. 9), qui diminue ensuite en épaisseur (Pl. VII, fig. 10), plutôt par contraction et par solidification de la substance calleuse que par sa dissolution partielle. La solidification du callus nous paraît être plus que vraisemblable, parce que, dans les cloisons plus minces et plus âgées, la différence entre la réfringence du réseau et de son enveloppe calleuse devient de moins en moins accentuée et le réseau lui-même plus difficilement reconnaissable, à moins qu'on n'ait recours à la solution de potasse caustique.

Cet état des cloisons transversales — les cribles futurs — dure assez longtemps et peut être trouvé dans plusieurs entrenœuds successifs. Il précède immédiatement la perforation du crible, phénomène qui lui fait acquérir sa structure et son aspect définitif. Ce phénomène n'a pu être directement observé, mais nul doute que le protoplasma d'un des éléments séparés par la cloison n'y intervienne et n'opère cette perforation à l'aide des prolifications qui s'enfoncent dans la cloison et finissent par la percer dans toute son épaisseur. Il est cependant certain que les ouvertures ainsi opérées correspondent aux mailles du réseau cellulosique, qui reste enveloppé d'une mince couche de substance calleuse ayant probablement subi une nouvelle contraction.

Un tube cribreux adulte (Pl. VII, fig. 11) du *Phragmites* est coupé en éléments superposés à l'aide de cribles simples, horizontaux ou plus ou moins inclinés. Il n'est cependant pas rare de trouver, dans les nœuds de la tige, des tubes dont les éléments sont terminés en coin et communiquent, chacun, avec deux éléments superposés à l'aide de deux cribles inclinés dans le sens contraire. La

structure du crible lui-même est toujours difficile à reconnaître à cause de sa tenuité, même dans les plus gros tubes. Sa perforation se voit très aisément lorsqu'on colore le protoplasma avec du carmin, mais sa constitution ne peut être examinée que sur des coupes très délicates (Pl. VIII, fig. 8). Ces coupes, ainsi que le traitement des cribles intacts par le chlorure de zinc iodé, nous ont appris que ces cribles sont composés, comme dans les autres angiospermes, d'un réseau de cellulose et d'une mince enveloppe calleuse recouvrant la surface de tout le réseau.

Les parois longitudinales des tubes adultes contiennent aussi une certaine quantité de petits cribles qui semblent se développer et se comporter à la manière des cribles terminaux. Il nous est arrivé une fois seulement de trouver dans la paroi latérale un crible aussi grand et aussi visiblement perforé que le sont les cribles terminaux.

Les tubes cribreux du *Phragmites* arrivés à cet état de développement, que nous pouvons désigner comme leur *état actif*, possèdent un contenu protoplasmatique bien pauvre et réduit à une mince couche pariétale, qui devient un peu plus épaisse autour du crible et plus riche d'un côté du crible que de l'autre (Pl. VII, fig. 11). Tout l'intérieur de chaque élément est rempli d'un liquide aqueux ; on n'y voit jamais ni amidon, ni ce mucus protéique qu'on trouve si souvent dans les tubes cribreux des plantes dicotylédones.

Après avoir exposé ainsi le développement des tubes du *Phragmites* jusqu'à l'époque où ils ont atteint leur état actif, nous allons examiner maintenant leur sort ultérieur et les changements auxquels ils sont sujets durant leur existence.

Une difficulté essentielle se présentera au début des recherches dirigées dans cette voie, c'est l'organi-

sation de la tige souterraine, qui n'offre aucune indication sur l'âge d'un entrenœud donné et de ses tubes cribreux. Pour cette raison, toutes les considérations sur la vie des tubes cribreux dans le *Phragmites* doivent rester plus ou moins vraisemblables et ne peuvent atteindre cette certitude qu'elles acquièrent pour les plantes dicotylédones.

De toutes les questions concernant la vie ultérieure des tubes cribreux, la plus intéressante est sans doute la question du rapport entre la structure des tubes et la saison de l'année. L'étude des vieux entrenœuds pendant la saison d'hiver devrait nous donner une réponse positive, car dans ces entrenœuds on est sûr d'avoir affaire aux tubes qui ont été actifs et possédaient, l'année précédente, des cribles développés et réellement perforés. Les entre-nœuds de cette catégorie sont précisément les plus difficiles à avoir, surtout en hiver, quand tout est gelé.

Il y a certains indices qui caractérisent l'âge avancé du rhizome du *Phragmites*, savoir : la coloration brunâtre de la surface, l'épaississement et la lignification totale des membranes dans presque tous ses tissus, et enfin l'apparition de globules protéiques autour du nucléus de toutes ses cellules parenchymatiques. Ces globules sont assez gros et généralement si nombrenx qu'ils masquent la présence du nucléus ; ils se colorent aisément en rouge par les solutions carminées.

Dans des rhizomes de cet âge, les cribles des tubes sont fermés pendant l'hiver (Pl. VII, fig. 13) par des callus plus ou moins volumineux, contenant le crible cellulosique. Il en résulte qne les cribles des tubes actifs ont adopté, en automne, la même structure qu'ils possédaient avant leur perforation. Cette influence de la saison ne se manifeste que sur les cribles des tubes, leur contenu n'ayant pas subi de changement notable depuis l'époque où le tube a passé à l'état actif.

Dans les mêmes faisceaux de ce vieux rhizome on rencontre aussi des tubes dont les callus sont plus épais sur les bords qu'au centre, et, qui plus est, on trouve aussi des tubes dont les callus ont à peine commencé à se former et permettent d'étudier le parcours de ce phénomène. On reconnaît dans ce cas, que le gonflement de l'enveloppe calleuse du crible et par conséquent la disparition de ses perforations ne sont pas simultanés sur toute la surface du crible, comme cela aurait lieu dans les tubes de *Cucurbita*, *Lagenaria*, etc., mais qu'ils commencent sur les bords du crible pour atteindre peu à peu son centre (Pl. VII, fig. 12). Il nous a été donné de voir, plus d'une fois, des cribles qui étaient encore perforés dans le centre, gonflés et fermés vers la périphérie et recouverts d'un callus épais sur les bords. Cette formation centripète du callus nous fait à présent comprendre pourquoi l'on trouve si souvent des callus biconcaves et pourquoi ces callus n'adoptent leur forme typique qu'avec le temps.

Ces observations, et surtout la dernière, nous ont prouvé d'une manière très positive que les tubes actifs du *Phragmites* ferment leurs cribles à l'approche de l'hiver ; elles ont fait aussi naître la supposition qu'un phénomène inverse doit avoir lieu au printemps, et que la communication entre le contenu des éléments voisins, interrompue durant l'hiver, se rétablit pendant le réveil de la végétation.

Ce n'est cependant pas dans tous les vieux rhizomes que nous avons trouvé les tubes cribreux fermés en hiver; il y en avait au contraire où tous les tubes possédaient des cribles ouverts et non calleux. Cette exception se laisse pourtant facilement expliquer, car ces tubes impassibles à l'influence de la saison ne renfermaient plus de protoplasma, ainsi que les cellules cambiformes voisines, et

étaient déjà parvenus à un état que nous désignerons désormais comme *état passif* des tubes cribreux. Ils sont réellement inertes, ainsi que les cellules voisines du cambiforme.

Ce fait de la dissolution du callus à l'approche du printemps, nous l'avons reconnu dans les tubes des entrenœuds bien jeunes encore; ces tubes possédaient, il est vrai, des callus bien développés sur leurs cribles ; mais, selon toute vraisemblance, ils n'avaient pas encore atteint l'état actif et n'étaient pas ouverts avant la saison rigoureuse. Dans de semblables entrenœuds, les tubes cribreux avaient, pour la plupart, des cribles fermés par des callus volumineux, ces callus étaient généralement plus épais au centre et avaient la surface lisse ou plus ou moins ondulée (Pl. VIII, fig. 3). Chaque callus contenait dans son plan médian un réseau délicat de cellulose; les petits cribles insérés dans les parois latérales des tubes avaient aussi la même structure. Le contenu des tubes était constitué d'un liquide aqueux et d'une mince couche pariétale de protoplasma finement granuleux.

Les tubes cribreux conservaient cet état jusqu'au printemps. Les rhizomes du *Phragmites* déterrés à la mi-mars et cultivés ensuite dans une chambre chauffée, nous ont présenté le phénomène de la dissolution des callus dès le 2 avril lorsque nous avons repris l'examen de ce tissu. Bientôt aprés, le 8 avril, les tubes des mêmes entrenœuds ou des entrenœuds analogues ne possédaient que des cribles ouverts, totalement débarrassés de callus ou ne conservant que leurs vestiges très rares et insignifiants. Cette expérience nous a montré que la destruction des callus est très rapide et simultanée dans tous les tubes dont les cribles ont été fermés durant l'hiver par des callus complets.

Le mode de destruction du callus dans les tubes du *Phragmites* est tout particulier, car chaque moitié du même callus se comporte d'une manière différente. L'une d'elles est plus promptement attaquée par le protoplasma voisin et reste homogène pendant sa désorganisation, qui commence par le centre de la cloison et avance jusqu'au bord où le callus s'oppose le plus longtemps à ce phénomène destructeur (Pl. VIII, fig. 4, 5, 6). La seconde moitié commence à se dissoudre un peu plus tard et adopte une structure toute particulière, en devenant striée dans le sens vertical ; ces stries sont, les unes, plus denses et plus réfringentes que les autres qui semblent constituer la masse fondamentale de cette partie du callus. La dissolution de cette moitié commence aussi par le centre et se propage vers les bords du crible ; il semble même que la substance fondamentale, moins réfringente, disparaît la première et que les bâtonnets plus réfringents se tiennent encore quelque temps sur le crible et rappellent alors les bâtonnets de cire sur l'épiderme de la Canne à sucre.

C'est ainsi que le crible est délivré du callus qui l'enveloppait de toutes parts et remplissait ses mailles. Le protoplasma pénètre ensuite dans ces mailles et établit une communication directe entre le contenu des éléments séparés par le crible (Pl. VIII, fig. 7). En ce qui concerne la structure du crible lui-même, sa tenuité ne nous a pas permis de décider d'une manière définitive si, après la dissolution du callus, le crible est réduit à un réseau de cellulose ou s'il contient en outre une mince enveloppe calleuse qui serait le résidu unique du callus autrefois si épais (Pl. VIII, fig. 8).

La destruction du callus présente toujours les phénomènes que nous venons de décrire, et les exceptions à la règle générale doivent être des plus rares, car il ne nous

est arrivé qu'une seule fois de voir une certaine modification de ce phénomène; elle consistait en ce que la moitié du callus, qui reste ordinairement homogène pendant sa dissolution, était recouverte d'une couche striée ainsi que l'était l'autre moitié du callus (Pl. VIII, fig. 5). Ce cas exceptionnel ne touche nullement la règle générale qui exige que les deux moitiés du même callus se désorganisent d'une manière différente, à quoi il faudrait encore ajouter cette observation que les moitiés supérieures des callus d'un tube donné se dissolvent toujours de la même manière, et les moitiés inférieures d'une autre façon.

Nous avons déjà mentionné que malgré toute la ressemblance de l'état hivernal des tubes cribreux qui ont été ouverts autrefois et l'état hivernal des tubes dont les callus se dissolvaient, pour ainsi dire, sous nos yeux, nous ne pouvons les identifier et les considérer comme étant réellement analogues. Nous l'aurions fait volontiers et nos recherches sur les tubes du *Phragmites* en seraient beaucoup plus complètes, mais nous serions entré en conflit avec le fait que, dans les mêmes faisceaux, à coté des tubes fermés par les callus complets, il y en a d'autres encore qui se sont arrêtés dans leur développement et qui s'opposent à ce rapprochement.

Dans un vieux rhizome, les tubes cribreux retardés ont été en train de former leur callus par le gonflement du crible (Pl. VII, fig. 12), comme cela a lieu dans les tubes du *Cucurbita* par exemple. Dans un rhizome plus jeune, où nous avons été témoin de la destruction du callus, les tubes retardés contenaient au contraire des cribles ayant absolument la même structure que celle que nous avons observée pendant leur développement. Dans les plus jeunes de ces derniers, les moins avancés, les cribles étaient souvent composés d'un réseau de cellulose et de bouchons

calleux remplissant ses mailles (Pl. VIII, fig. 1). On y voyait aussi toutes les transitions entre cet état primitif du crible et son état hivernal, et on pouvait reconnaître que les bouchons calleux se gonflent et se soudent dans l'ordre centrifuge en un callus complet enveloppant le réseau cellulosique de toutes parts (Pl. VIII, fig. 2).

Ces observations nous ont appris deux choses, c'est à savoir que, dans le *Phragmites*, les tubes cribreux développés se ferment par des callus à l'approche de l'hiver, et que les tubes plus jeunes, qui n'ont pas encore été ouverts, peuvent aussi passer à l'état hivernal et s'ouvrir au printemps par la destruction de leurs callus. En outre, nos observations semblent indiquer que le développement des entrenœuds souterrains est très lent et que leurs tubes cribreux n'atteignent pas l'état actif pendant la première année de leur existence, comme cela a lieu dans les tiges aériennes, mais qu'ils ouvrent pour la première fois leurs cribles (par la désorganisation des callus) au printemps de l'année suivante.

En somme, nous venons de voir qu'il y a beaucoup d'analogie entre le développement des cribles dans les tubes du *Phragmites* et des gymnospermes, que les tubes du *Phragmites* avant de passer à l'état passif restent un certain temps à l'état actif, et que les cribles des tubes actifs se ferment en automne pour se réouvrir au printemps.

Typha latifolia.

Les rhizomes de cette plante contiennent des tubes cribreux beaucoup plus petits que ceux du *Phragmites* et par conséquent beaucoup plus difficiles à étudier plus exactement. C'est pour cette raison que nous n'avons pu

vérifier si le développement des tubes et de leurs cribles s'effectue ici de la même manière que dans la plante précédente; cependant rien ne s'oppose à ce qu'on admette une complète analogie de ces phénomènes, et les Dicotylédones viendront à l'appui de notre supposition.

Une autre question d'un certain intérêt n'a pu également être résolue: c'est le sort des tubes cribreux. Nous n'avons pu constater si les tubes du *Typha* peuvent perdre leur contenu et atteindre l'état passif avant la mort du rhizome qui les renferme.

Enfin la question de l'influence de la saison sur l'état des tubes cribreux actifs, nous a donné une réponse positive, analogue à celle que nous avons tirée de nos études sur le *Phragmites*.

Les tubes cribreux du *Typha* ressemblent complétement à ceux du *Phragmites* par leur forme et leur structure, si nous les comparons à l'état estival. Leurs cloisons transverses sont transformées en cribles dont les perforations servent à établir une communication immédiate entre le contenu des éléments voisins. Les parois longitudinales sont très minces et munies de petits cribles, comme daus le *Phragmites*.

Le contenu protoplasmatique de ces tubes actifs est toujours réduit à une mince couche pariétale; la substance muqueuse, si commune dans les tubes des Dicotylédones, fait ici défaut, comme dans le *Phragmites*; elle est pour ainsi dire remplacée par le protoplasma fortement réfringent qui est accumulé d'un côté du crible et qui remplit ses mailles (Pl. VIII, flg. 12).

Tout autre est l'aspect de ces tubes en hiver. A cette époque, leurs cribles sont fermés par des callus assez épais et homogènes (Pl. VIII, fig. 9). Cette règle générale est cependant sujette à des exceptions qui consistent en

ce que, à côté des tubes fermés, on en trouve d'autres ayant des cribles également épais, mais encore ouverts. Ces derniers ont été évidemment arrêtés dans leur métamorphose et servent de preuve que les tubes réellement fermés en hiver étaient totalement développés et ouverts l'été précédent. D'ailleurs, nous nous sommes toujours servi, pendant ces recherches, de rhizomes vieux, âgés de deux ans tout au moins.

Pendant la saison hivernale, les tubes cribreux du *Typha* contiennent aussi une minche couche pariétale de protoplasma dans lequel on aperçoit un certain nombre de granules brillants; ces globules sont de nature protéique et plus nombreux d'un côté du crible fermé, que de l'autre (Pl. VIII, fig. 9). Ils paraissent remplacer en quelque sorte ce protoplasma réfringent que nous avons vu auprès du crible en été.

La seule comparaison des tubes cribreux adultes dans les deux saisons suffit pour faire supposer que leurs cribles possèdent la faculté de se fermer pour l'hiver et de se réouvrir au printemps. Cette supposition a été pleinement confirmée par une expérience directe qui en outre nous a appris la manière d'être de ce phénomène.

Les rhizomes du *Typha* ont été retirés le 26 mars d'un étang recouvert de glace en partie et ils contenaient alors des tubes cribreux fermés par des callus; depuis ce moment ils ont été cultivés dans une chambre chauffée. En voyant les feuilles se développer dans les bourgeons des rhizomes, le 8 avril, nous avons procédé à un nouvel examen des tubes cribreux et trouvé que dans les uns les tubes commençaient à se réouvrir, tandis que dans les autres ils étaient déjà revenus pour la plupart à l'état estival. Enfin, le 21 avril, tous les tubes sans exception, ont reconquis leur aspect estival.

Les changements qu'on voit s'accomplir dans les tubes au printemps sont le contraire de ceux qui ont eu lieu en automne et qui ont abouti à fermer leurs cribles. Dans un callus homogène en hiver, on voit apparaître des stries verticales très délicates (Pl. VIII, fig. 10), indiquant les voies des perforations futures ; ces stries correspondent chacune au centre d'une maille du réseau cellulosique siégeant dans le callus. Bientôt après, tout le callus diminue en épaisseur et devient plus dense, tandis que les stries s'y changent en canaux étroits remplis de protoplasma et établissant ainsi une communication directe entre le contenu des deux éléments voisins (Pl. VIII, fig. 11). Cette communication une fois restituée, il ne reste au crible qu'à se contracter et élargir un peu ses mailles, pour reconquérir l'aspect estival, ce qui ne tarde pas à arriver (Pl. VIII, fig. 12).

La diminution de la substance calleuse qui se manifeste d'une manière si efficace pendant le passage du crible de l'état hivernal à l'état estival, pourrait être envisagée de deux manières, soit comme perte de cette substance (dissolution partielle), ou comme une condensation résultant de la perte d'une partie de son eau organique. La première supposition pourrait être vraisemblable si la surface des callus n'était pas aussi lisse qu'elle l'est toujours et si la substance paraissait plus ou moins distinctement poreuse ; la deuxième est au contraire de beaucoup plus probable et correspond aux phénomènes observés en automne. Ainsi envisagé, le phénomène printanier fait naître la supposition que les saisons de l'année, l'automne et le printemps, influent sur l'enveloppe calleuse du crible d'une façon inverse, qu'en automne la substance calleuse devient plus avide deau, qu'elle en absorbe beaucoup plus à cette époque,

se gonfle et ferme les mailles du crible, et qu'au printemps, au contraire, elle rejette ce superflu de l'eau de constitution, se condense, se contracte, rétablit la perforation du crible et lui rend son épaisseur et sa structure primitives.

Le *Phragmites* et le *Typha* ont été les seules plantes monocotylédones qui ont pu nous servir à une étude plus approfondie des tubes cribreux. Les observations portées sur le *Sparganium ramosum* au mois d'avril nous indiquent que les tubes cribreux de cette plante ont une structure semblable à celle du *Typha* et se comportent à l'égard des saisons de l'année de la même manière. Les tubes du *Chamædorea Karwinskyana* possèdent déjà une structure différente, car leurs cloisons terminales sont plus ou moins inclinées et contiennent toujours plus d'un crible; ils paraissent être ouverts aussi bien en hiver qu'en été. Toutefois les tubes du *Sparganium* et du *Chamaedorea* sont aussi pauvres en protoplasma que les tubes du *Phragmites* et du *Typha*, et ne contiennent jamais ni fécule ni substance muqueuse.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Les études des tubes cribreux des plantes monocotylédones que nous venons d'achever concernent il est vrai un très petit nombre d'espèces, mais elles permettent déjà de conclure que le développement et le sort ultérieur des éléments de ce tissu sont bien différents de ce que nous avons reconnu pour les gymnospermes. Nous avons notamment constaté que les cellules procambiales ne se convertissent pas directement en tubes cribreux, comme les cellules cambiales des gymnospermes, mais qu'elles se divisent dans le sens longitudinal en deux cellules inégales, dont la plus large se transforme immédiatement en

un élément du tube cribreux, tandis que l'autre, de beaucoup plus étroite, se coupe en travers et engendre toute une séria de cellules cambiformes.

L'évolution du crible est accompagnée de phénomènes semblables à ceux que nous avons notés dans le *Pinus*, mais sa perforation s'effectue d'une manière toute différente, non par la dissolution totale du callus, mais par sa condensation et parce que le protoplasma perce la substance calleuse dans toute son épaisseur.

Enfin la différence essentielle entre les tubes des gymnospermes et ceux des monocotylédones consiste en ce que les premiers sont absolument inertes et passifs depuis que leurs cribles ont été ouverts, tandis les seconds entrent alors dans la phase active, contiennent une certaine quantité de protoplasma pariétal, subissent l'influence des saisons de l'année, et ne passent à l'état passif que quand l'organe de la plante touche lui-même à sa fin. Cette différence si importante ne provient pas de ce que la tige des monocotylédones est dépourvue de la faculté de croître en diamètre, elle résulte plutôt de la place qu'occupent les monocotylédones et les gymnospermes dans le système du règne végétal.

La vie des tubes cribreux dans les monocotylédones peut être divisée en trois époques. Pendant la première, *l'époque évolutive*, le tube se développe et forme son crible; pendant la deuxième, *l'époque active*, il remplit sa fonction en fermant son crible en automne et le réouvrant au printemps; pendant la troisième, *l'époque passive*, il est absolument inerte. L'état évolutif ne dure que quelques semaines, un an tout au plus (rhizome du *Phragmites*); l'état actif dure pendant toute la vie de l'organe, et l'état passif n'est que momentané et devance probablement de peu la mort de l'organe lui-même.

QUATRIÈME PARTIE

DICOTYLÉDONES.

La structure des tubes cribreux a été étudiée bien plus souvent dans les plantes dicotylédones que dans les autres plantes vasculaires et par conséquent elle est de beaucoup la mieux connue. Les résultats des recherches antérieures ont été résumées par M. de Bary dans son anatomie végétale (1) et augmentées d'observations nouvelles et très importantes; M. de Bary porte son attention non seulement sur la structure des éléments de ce tissu, et sur leur disposition dans le liber primaire et secondaire, mais aussi sur le sort du tissu dans les couches anciennes de l'écorce.

Le résumé des observations sur notre tissu, donné par M. de Bary, nous permet de passer sous silence toute la littérature de ce sujet, en exceptant toutefois le travail tout récent de M. Wilhelm (2) sur les tubes cribreux de la vigne, de la citrouille, de la gourde. M. Wilhelm a étudié le développement, la structure et le contenu des éléments de ce tissu et enrichi la science par son excel-

(1) De Bary. *Vergleichende Anatomie der Phanerogamen und Farrne* 1877, p. 179-183, 337, 536-540, 557.

(2) Wilhelm. *Beiträge zur Kenntniss des Siebröhrenapparates Dicotyler Pflanzen*. 1880.

lent mémoire, sans être cependant parvenu à résoudre certains problèmes bien dignes d'intérêt.

Ce sont justement ces problèmes qui ont attiré notre attention et nous avons cherché à y répondre d'une manière plus positive que cela n'a été fait jusqu'à présent. Le développement des tubes cribreux, l'influence des saisons de l'année et la relation entre l'état du tube et son âge, ont été autant de questions que nous avons tâché d'élucider dans le cours de nos recherches. Les faits acquis par nos observations seront ainsi disposés : nous ferons d'abord l'analyse de notre tissu dans les plantes où nous avons pu l'étudier d'une manière plus complète, ensuite nous dirons quelques mots sur les autres plantes dicotylédones.

Aristolochia Sipho.

L'écorce primaire de la tige de cette plante contient un anneau de sclérenchyme qui la divise en deux zones, extérieure et intérieure. L'écorce secondaire est au contraire dépourvue de ce sclérenchyme (1), qui pourrait servir à indiquer les limites des zones annuelles. Si cependant ces limites deviennent reconnaissables, c'est que chaque zone annuelle est composée de deux couches, dont l'une est très mince, l'autre assez large. La première paraît être produite au printemps et se compose de cellules parenchymatiques qui se sont disposées en une ou deux assises, conservent longtemps, plusieurs années du moins, leur contenu protoplasmatique et se gorgent de fécule pour l'hiver. La deuxième couche est constituée de tubes cribreux et de cellules parenchymatiques ; ces dernières sont peu durables et perdent leur contenu

(1) De Bary. l. c. p. 435, 558.

protoplasmatique quelques mois ou un an après leur naissance. Le contraste que présentent les deux couches de la zone annuelle, nous donne le seul moyen de déterminer l'âge de la zone voulue et par conséquent l'âge des tissus dont elle est formée.

Le parenchyme de l'écorce secondaire n'est pas le seul tissu dont les cellules perdent leur protoplasma d'aussi bonne heure, le même phénomène se répète également dans les rayons médullaires (1) et dans l'écorce primaire. Dans ce dernier cas, il y a cependant une partie des cellules qui conservent plus longtemps leur protoplasma: elles sont disposées en séries irrégulières et réliées en réseau (Pl. IX, fig. 16).

Les tubes cribreux de l'*Aristolochia Sipho* ont un diamètre si considérable qu'ils pourraient servir à résoudre certaines questions concernant leur organisation, si leurs cribles n'étaient pas inclinés et généralement courbés par la pression qu'exercent les tissus voisins sur les éléments du tissu cribreux. En tout cas, la relation entre les tubes cribreux et les cellules cambiales qui leur donnent naissance, est assez facile à déterminer, parce qu'on trouve toujours bon nombre de tubes jeunes tout près de la zone cambiale. En effet, les coupes transversales, radiales et tangentielles nous apprennent que les cellules engendrées par le cambium donnent naissance, les unes aux tubes cribreux, et les autres aux cellules du parenchyme libérien. Quand c'est le parenchyme qui va être formé, la cellule cambiale se coupe en sens transversal en deux cellules dont chacune peut se diviser à son tour; la cellule cambiale, en un mot, produit deux, trois ou quatre cellules parenchymatiques disposées en série longitudinale. Si

(1) De Bary. l. c. pag. 502.

au contraire un tube cribreux va prendre naissance, la cellule cambiale se divise en sens longitudinal, parallèlement à la périphérie de l'organe (Pl. IX, fig. 1). Des deux cellules issues de cette division, l'extérieure, de beaucoup plus large, se transforme immédiatement en un élément de tissu cribreux; elle ne paraît jamais se diviser en sens transversal et engendrer plus d'un élément comme cela arrive dans le Tilleul et la Vigne. La seconde cellule, plus mince et en même temps intérieure, a une destinée toute différente; elle se coupe transversalement en deux, trois ou quatre cellules qui possèdent tous les caractères du parenchyme libérien, mais elles en diffèrent par leur origine et leurs dimensions, et rappellent plutôt les cellules-compagnes (Geleitzellen) du Tilleul, ou mieux encore le tissu cambiforme des *Phragmites*, *Typha*, etc.

Telle est l'origine des éléments qui se rangent en séries longitudinales et forment les tubes cribreux. Leurs transformations ultérieures, — c'est encore une de ces questions que nous avons tâché de résoudre. A cette fin, nous avons étudié l'écorce de l'*Aristolochia* pendant l'été, quand la zone cambiale est le plus active et quand les états jeunes des tubes cribreux sont le plus faciles à trouver.

Par suite de la génèse que nous venons d'exposer, les tubes cribreux voisins ne peuvent se toucher que par leurs parois radiales qui sont, pour cette raison, les seules munies de petits cribles latéraux. Le développement de ces petits cribles et leurs changements ultérieurs nous ont paru correspondre aux phénomènes de même nature que nous avons observés pour les cribles terminaux; c'est pourquoi nous ne voulons pas nous arrêter sur ce sujet et nous ferons encore seulement cette remarque que les parois tangentielles des tubes sont toujours dépourvues

de cribles latéraux parce qu'elles séparent les tubes d'avec les éléments parenchymateux.

Les cribles terminaux divisant le tube en éléments superposés sont toujours dirigés en sens plus ou moins oblique; ils proviennent de la transformation des cloisons qui terminent les cellules du cambium et qui ont la même direction. Comme il était à prévoir, ces cloisons sont d'abord totalement lisses et composées uniquement de cellulose; elles se changent ensuite en cribles et manifestent des phénomènes semblables à ceux que nous avons trouvés dans les gymnospermes et les monocotylédones. Premièrement, la cloison qui va devenir crible, se couvre de petits mamelons réfringents (Pl. X, fig. 2) qui augmentent bientôt leurs dimensions et se rapprochent par conséquent les uns des autres (Pl. X, fig. 3). Ces mamelons se colorent en brun par le chlorure de zinc iodé, ce qui prouve qu'ils sont constitués d'une substance particulière qui est la substance calleuse; la cloison elle-même se colore au contraire en bleu clair, et conserve la constitution chimique qu'elle possédait auparavant.

Les coupes longitudinales des tubes en cet état de développement nous révèlent la structure de la cloison terminale ou plutôt celle du jeune crible à cette époque. Elles nous apprennent que la cloison cellulosique est épaissie de manière qu'on y distingue un réseau plus épais que ses mailles; la membrane des mailles est en outre recouverte des deux côtés par des mamelons volumineux, composés de substance calleuse (Pl. IX, fig. 4) et se colorant en brun par les réactifs iodés. Ces mamelons calleux ne traversent donc pas toute l'épaisseur de la cloison, ils y sont seulement accolés sur les deux faces et proviennent évidemment de ce que certaines parties de la membrane — les mailles du réseau — se sont gonflées et modifiées à leur surface.

En s'éloignant de la zone cambiale, on trouve des tubes cribreux bien plus pauvres en protoplasma et dépourvus de nucléus; leurs cribles sont aussi considérablement changés. Les mailles des jeunes cribles sont maintenant très peu réfringents par rapport au réseau (Pl. IX, fig. 5); elles contiennent chacune un granule brillant, central, et se colorent facilement en jaune brunâtre par le chlorure de zinc iodé, tandis que le réseau lui-même se colore toujours en bleu. La structure du crible en cet état est assez difficile à comprendre; mais son analogie avec les autres plantes semble indiquer que le réseau cellulosique est recouvert, à ce moment, d'une couche de substance calleuse si mince que les réactifs ne peuvent encore révéler sa présence. Les mamelons calleux qui recouvraient autrefois les mailles du réseau, sont déjà dissous et laissent ces mailles à découvert; il paraît que les granules brillants se trouvant dans leurs centres ne sont autre chose que les derniers vestiges des mamelons calleux.

Cet état que nous venons de décrire se laisse difficilement apercevoir et ne peut être étudié d'une manière plus approfondie, parce que le crible se développe très vite et acquiert en peu de temps sa structure caractéristique. Il se perfore dans les points qui étaient recouverts au début par les mamelons calleux, et donne lieu à une communication immédiate du contenu des deux éléments qu'il séparait jusqu'à présent (Pl. IX, fig. 6).

Cette communication une fois établie, le contenu des tubes se compose d'une couche très mince de protoplasma adhérent aux parois et d'une substance bien plus réfringente qui remplit les perforations du crible et recouvre ses deux faces. Cette substance paraît être analogue à la substance muqueuse qu'on voit dans les tubes de la

citrouille, de la vigne, etc. Mais elle ne se trouve qu'en petite quantité, seulement autour du crible; elle se confond en outre avec le protoplasma pariétal, et ne semble être que du protoplasma condensé et homogène. L'amidon fait toujours défaut dans les tubes de l'*Aristolochia*, qui par conséquent peuvent être classés parmi les tubes très pauvres en substances organisées et contenant, en revanche, une grande quantité d'un liquide aqueux.

Le crible d'un tube développé n'est plus de la cellulose pure, car il se colore en brun par le chlorure de zinc iodé (1). En réalité il est composé de deux parties : d'un réseau délicat constitué de cellulose, et d'une enveloppe calleuse qui recouvre ce réseau de toutes parts et contribue à donner au crible une épaisseur bien plus considérable que celle des parois longitudinales du tube. Cette enveloppe calleuse peut être totalement dissoute par la solution de potasse caustique et laisser ainsi à nu le réseau cellulosique (Pl. IX, fig. 6, 7).

L'état que nous venons maintenant d'analyser doit être considéré comme le moment où le tube cribreux, arrivé au plus haut degré de son développement, remplit la fonction physiologique à laquelle il est destiné. A partir de ce moment, le tube commence à subir des modifications si profondes, qu'il devient incapable de toute autre chose que de servir de conduit pour les liquides aqueux.

Ces changements concernent premièrement l'enveloppe calleuse du crible qui se gonfle de plus en plus et rétrécit ses perforations (Pl. IX, fig. 8, 9, 9 *a*); le gonflement de la substance calleuse ne s'arrête que lorsque toutes les perforations ont été totalement fermées et que cette substance a formé un callus homogène enveloppant le réseau

(1) Comparer : Wilhelm, l. c. pag. 9, 43.

cellulosique (Pl. IX, fig. 10, 11). Ce callus est homogène, volumineux et ne passe jamais sur les parois longitudinales du tube; il interrompt toute communication entre le contenu des deux éléments superposés, qui ont perdu presque complètement leur protoplasma et ne renferment qu'un liquide aqueux.

Ce n'est pas là, cependant, que s'arrêtent les changements de la structure des tubes cribreux; leurs éléments sont fermés à cette époque et ne pourraient même pas servir de conduit aux liquides aqueux. A cette fin, les callus qui enveloppent les cribles cellulosiques et qui en bouchent les mailles, doivent être écartés; ils se détruisent réellement par une dissolution graduelle (Pl. IX, fig. 12, 13, 14) et finissent par ne laisser aucun vestige sur le crible cellulosique qui forme le squelette du crible ancien (Pl. IX, fig. 15).

Quoiqu'il soit souvent très difficile de définir si un certain élément contient de l'air ou de l'eau, il nous a cependant paru que les tubes cribreux de l'*Aristolochia*, ouverts par la destruction des callus sur les cribles, renferment un liquide aqueux et servent encore longtemps de conduit à ce liquide. Cette fonction, si peu importante qu'elle soit, devra cependant cesser dans quelques années, lorsque les tubes cribreux et les autres tissus de la même zone libérienne seront comprimés par la pression des zones plus récentes contre l'écorce primaire.

D'après ce qui a été dit précédemment, la vie des tubes cribreux peut être divisée en trois époques essentielles, correspondant à celles que nous avons distinguées dans les monocotylédones et notamment dans le *Phragmites*, savoir : les époques *évolutive*, *active* et *passive*. La première époque commence au moment où le tube cribreux vient d'être engendré par le cambium et durera jusqu'à la

perforation de ses cribles (Pl. IX, fig, 2, 3, 4, 5); la deuxième correspond à la période dans laquelle le tube contient du protoplasma qui communique à travers les perforations du crible (Pl. IX, fig. 6, 8, 9); la troisième enfin embrasse les tubes n'ayant d'autre contenu qu'un liquide aqueux pouvant circuler à travers les cribles totalement dépourvus de leur enveloppe calleuse (Pl. IX, fig. 15). On pourrait encore distinguer une *époque transitoire*, intermédiaire entre l'époque active et l'époque passive; dans cette période intermédiaire le tube cribreux ne renfermerait plus de quantités notables de protoplasma et possèderait des cribles totalement fermés par les callus ou plus ou moins délivrés de cette enveloppe par sa dissolution graduelle (Pl. IX, fig. 10, 11, 12, 13, 14).

En examinant le développement, la structure et le sort ultérieur des tubes cribreux, nous avons passé sous silence leur âge et leur rapport aux saisons de l'année qui influaient d'une manière si efficace sur les tubes actifs du *Phragmites*. Nous allons maintenant compléter nos connaissances sur ces points et voir si les tubes de l'*Aristolochia* rappellent à cet égard les tubes du *Phragmites* et du *Typha*.

Une tige annuelle de l'*Aristolochia* examinée en hiver, après la première période de végétation, contient, dans son écorce secondaire, les tissus libériens à tous les degrés possibles de leur développement. A côté de la couche cambiale, ces tissus sont tout jeunes, à peine ébauchés; sur la limite de l'écorce primaire ils sont complètement vieillis et plus ou moins comprimés. Entre ces deux extrêmes, on trouve tous les intermédiaires. Ainsi à côté du cambium on verra les tubes cribreux à peine ébauchés, dans l'état évolutif; un peu plus loin on trouvera

une certaine quantité de tubes actifs également arrêtés par la saison rigoureuse; viendront ensuite des tubes dont les cribles sont fermés par des callus, puis ceux où les callus se désorganisent, et enfin, tout auprès de l'écorce primaire, on trouvera des tubes passifs sans aucun vestige de callus sur leurs cribles.

L'analyse de l'écorce secondaire que nous venons de faire dans une tige annuelle, nous apprend qu'il n'existe aucune relation entre l'état des tubes cribreux et la saison de l'année, que cet état résulte uniquement de leur âge. Il est vrai que les tubes actifs y sont peu nombreux par rapport aux tubes dont les callus se trouvent à l'état de décomposition, mais il faut se rappeler que le cambium devient de moins en moins actif en automne et que la plupart des tubes fut engendrée au printemps et en été.

L'analyse de l'écorce secondaire dans une tige âgée de plusieurs années confirme pleinement les conclusions que nous venons d'exposer. Lorsqu'on l'examine en hiver, on trouve, dans la zone corticale produite l'année précédente, les tubes cribreux dans tous les états de développement. A côté du cambium, ils sont encore rudimentaires ou actifs, plus loin on voit leurs cribles fermés par des callus, et enfin, dans la partie extérieure de la zone annuelle, ils sont devenus passifs et contiennent quelquefois des débris de callus sur leurs cribles. Dans toutes les autres zones corticales qui ont été produites les années précédentes, les tubes cribreux sont tous en l'état passif ; certains tubes produits l'avant-dernière année et qui ont encore conservé quelques débris de callus auprès de leurs cribles, y font quelques rares exceptions. Evidemment, la dissolution du callus n'est pas toujours aussi rapide et

régulière que nous devrions le conclure de l'examen d'une tige annuelle, mais elle peut être bien plus lente et se prolonger toute une année ou même plus encore.

Il est facile de prévoir le résultat de l'analyse d'une écorce semblable pendant l'époque de végétation intense, au mois de juin par exemple. Les zones corticales formées les années précédentes ne contiendront que des tubes cribreux totalement passifs. La zone corticale produite tout récemment servira, au contraire, à l'étude de ces phénomènes qui se passent dans les tubes avant que ceux-ci soient arrivés à l'état passif. Dans le voisinage de la couche cambiale, les tubes seront à l'état d'évolution, un peu plus loin ils seront développés et actifs, et enfin, sur la limite de la zone produite l'année dernière ils auront leurs cribles fermés par des callus. Avant l'hiver, les premiers atteindront l'état actif, les deuxièmes fermeront leurs cribles et les troisièmes parviendront à l'état passif lorsque les callus se seront désorganisés autour de leurs cribles.

Tilia parvifolia.

T. Hartig a fait voir, il y a déjà longtemps, que la production annuelle de l'écorce du Tilleul contient régulièrement deux zones de faisceaux fibreux, les deux premières années exceptées, lorsque cette production est un peu plus riche (1). Cette observation que nous pouvons pleinement confirmer, nous donne un excellent moyen pour déterminer l'âge de chaque zone corticale du tilleul et des tissus dont elle est composée ; c'est pourquoi nous avons choisi cette plante dans le but d'y chercher le rapport qui pourrait exister entre l'état des tubes cribreux et leur âge ou la saison de l'année.

(1) T. Hartig. *Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen*, 1852, pag. 561.

Les zones concentriques qui constituent l'écorce secondaire du tilleul se composent, comme le montre l'excellente figure donnée par M. de Bary (1), de plusieurs tissus différénts.

La limite des deux zones voisines est formée par une couche du parenchyme libérien qui constitue probablement la partie la plus jeune de chaque zone, parce qu'en hiver elle sépare le cambium d'avec la zone libérienne la plus récente. Les cellules parenchymatiques sont disposées dans cette couche en une ou en deux, rarement en trois, assises; elles sont aplaties dans le sens radial (Pl. X, fig. 1). En coupe longitudinale, on reconnaît que ces cellules sont rangées en séries, dont chacune correspond à une cellule cambiale qui s'est divisée transversalement en plusieurs cellules assez courtes. Les éléments de ce tissu renferment du protoplasma, de la fécule et quelquefois de grosses gouttes d'une substance muqueuse.

A l'extérieur de cette couche parenchymatique on distingue une assise de cellules plus larges, dépourvues de protoplasma; leur membrane est mince, mais parsemée de petits pores. Au point du contact avec les rayons médullaires, cette assise se dédouble généralement; ses éléments ne sont plus vides ici, mais ils contiennent des cristaux que le rasoir brise ou emporte pendant la préparation.

Cette assise de cellules inertes est suivie à l'extérieur de fibres libériennes qui se disposent en une couche épaisse et plus ou moins régulière, ou bien en fer à cheval dont les bras regardent la périphérie de l'organe et touchent à la couche parenchymatique de la zone suivante (Pl. X, fig. 1).

(1) l. c. pag. 538, fig. 212.

Les tubes cribreux et leurs cellules-compagnes forment tantôt un groupe entre les deux bras du fer à cheval, tantôt une couche plus ou moins régulière si les fibres libériennes étaient aussi groupées en couche concentrique.

D'ailleurs, la forme du groupe cribreux et du groupe fibreux et l'espace relatif qu'ils occupent dans la zone libérienne, sont bien variables et dépendent constamment de l'âge de la tige elle-même. Mais nous ne pouvons entrer ici dans ces détails pour ne pas perdre de vue notre objet spécial

La génèse des tubes cribreux du tilleul est assez différente de ce que nous avons vu dans l'*Aristolochia*; la cellule cambiale du tilleul est généralement coupée par deux cloisons dirigées en sens plus ou moins radial, en trois cellules (Pl. X, fig. 9), dont les deux latérales sont plus étroites, et la troisième, centrale, un peu plus large et en même temps un peu repoussée vers la périphérie de l'écorce. La cellule centrale sera ensuite transformée en un élément du tube cribreux, tandis que les deux latérales deviendront ses cellules-compagnes. Cette génèse des tubes cribreux ne peut être reconnue qu'au premier moment de leur formation, car ensuite les tissus se déplacent considérablement et ne permettent plus de distinguer leurs relations antérieures.

La différence entre le tube cribreux et ses cellules-compagnes est peu accentuée au commencement, mais elle augmente de plus en plus avec le temps, car le tube cribreux dépasse de beaucoup les cellules-compagnes par sa largeur. Les éléments de ces deux espèces ne se diviseront plus dans aucune direction et conserveront toujours la même longueur, égalant celle de leur cellule-mère qui fut une cellule cambiale.

Bien qu'ils ne dérivent pas directement des cellules cambiales, les éléments des tubes cribreux en auront cependant conservé la forme ; leurs cloisons terminales devront donc être aussi fortement inclinées dans le plan radial et seront munies de plusieurs cribles, de deux tout-au-moins. Cette règle n'est cependant pas absolue et souffre des exceptions, qui consistent en ce que les éléments du tube cribreux sont plus courts que les cellules cambiales et sont parfois séparés par des cloisons complétement horizontales, transformées en un crible unique. La cause de ces exceptions est pourtant facile à trouver. La cellule cambiale se divise d'abord par une cloison horizontale en deux cellules dont chacune engendre ensuite les deux cellules-compagnes et l'élément du tube cribreux; quelquefois, elle se coupe en trois ou en quatre cellules superposées qui donnent alors naissance à autant d'éléments fraternels toujours séparés par des cribles simples et horizontaux.

Les dimensions des tubes cribreux du tilleul sont trop petites pour qu'il soit possible d'étudier avec succès le développement de leurs cribles ; nos efforts ont donc échoué à cet égard.

Le contenu d'un tube cribreux récemment développé se compose de deux substances différentes, dont l'une est le protoplasma granuleux formant une mince couche pariétale, et l'autre une substance muqueuse protéique, qui abonde auprès de la cloison terminale et traverse ses cribles. La fécule y fait toujours défaut, mais on y reconnaît quelquefois des gouttes d'une substance muqueuse (Pl. X, fig. 8), semblable à celle qui se voit dans les cellules du parenchyme libérien et des rayons médullaires.

Dans les tubes récemment formés, les cribles sont sensiblement plus minces que la membrane de la cloison terminale qui les encadre; toutefois, ils sont composés d'un

réseau très délicat, formé de cellulose, et d'une enveloppe calleuse revêtant ce réseau (Pl. X, fig. 8). Les perforations du crible sont remplies de substance muqueuse protéique qui joint ainsi le contenu des éléments superposés.

A mesure que le tube cribreux devient plus âgé, l'enveloppe calleuse de ses cribles se gonfle de plus en plus et rend ces cribles plus épais que la membrane de la cloison terminale (Pl. X, fig. 1, 2). Cependant, les cribles restent encore longtemps perforés, en été comme en hiver, et l'état actif des tubes dure quelques années de suite, comme nous allons bientôt le démontrer. Mais après ce délai, l'enveloppe calleuse des cribles se gonfle plus encore et conflue en un callus homogène qui ferme toutes les perforations du crible et acquiert une forme plus ou moins sphéroidale (Pl. X, fig. 3, 4). La substance muqueuse protéique a pendant ce temps disparu et les tubes ne contiennent plus que du protoplasma formant une mince couche pariétale.

Ce dernier état des tubes cribreux du tilleul est tout aussi indépendant des saisons de l'année et aussi peu durable qu'il l'était dans l'*Aristolochia*. Lorsque le protoplasma pariétal a disparu dans les tubes, les callus commencent à se désorganiser de la même façon que dans l'*Aristolochia* (Pl. X, fig. 5) et finissent par disparaître jusqu'aux derniers vestiges: le squelette du crible primitif — le réseau cellulosique — est alors délivré de son enveloppe et la communication entre l'intérieur des éléments voisins est rétablie. Mais la dissolution des deux moitiés du même callus n'est pas toujours simultanée; bien plus souvent on voit une cloison terminale dont les cribles sont d'un côté tous recouverts de callus hémisphériques, et de l'autre ils sont tous déjà débarras-

sés de cette enveloppe. En un mot, ce phénomène nous rappelle entièrement ce que nous avons vu dans le *Pinus*, où la dissolution des deux moitiés du même callus n'était pas symétrique, et attaquait au contraire, à un moment donné, toutes les moitiés qui rentraient dans l'intérieur du même élément. L'impulsion de ce phénomène ne part donc pas du crible, mais du centre de l'élément lui-même.

Quand les callus se sont désorganisés, le tube cribreux devient passif et conserve cet état durant de longues années parce que les fibres libériennes le protègent contre la pression exercée par les tissus plus récents. Les tubes passifs ne contiennent aucune substance organisée et sont probablement remplis d'un liquide aqueux qui peut circuler librement à travers leurs cribles délicats, dépourvus d'enveloppe calleuse (Pl. X, fig. 7). Toutefois, ce n'est qu'une supposition, car il nous a été impossible (ainsi que dans l'*Aristolochia*) de définir d'une manière positive si le contenu de ces tubes est réellement liquide ou bien gazeux.

Après avoir étudié la structure des tubes cribreux et les changements qui se manifestent pendant leur existence, il faut porter notre attention sur le rapport de l'état du tube avec son âge ou avec la saison de l'année. A cet effet, les coupes transversales de l'écorce, faites à diverses époques de l'année, nous rendront toujours les meilleurs services; elles doivent passer juste à travers les cribles pour en révéler l'état et la structure.

Un petit nombre d'exemples que nous allons examiner, suffiront pour trancher la question.

Dans une branche de tilleul, coupée au mois de juin, dans sa sixiéme année, l'écorce secondaire était composée de treize zones libériennes, sans compter la quatorzième qui venait de se former auprès du cambium. De ces treize

zones, les deux intérieures contenaient des tubes cribreux actifs; dans les deux zones suivantes les tubes étaient à l'état transitoire, c'est-à-dire que les uns avaient des cribles fermés par les callus, tandis que dans les autres les callus étaient plus ou moins désorganisés. Dans les neuf zones extérieures, tous les tubes étaient à l'état passif. Si on admet que des deux zones contenant des tubes actifs, l'intérieure fut produite cette année, la seconde doit provenir de l'année passée; par conséquent les tubes cribreux conservent leur état actif une année tout entière.

Dans une branche coupée au mois d'août, dans sa neuvième année, nous avons trouvé vingt-et-une zones libériennes dans l'écorce secondaire. Les tubes actifs siégeaient dans les cinq zones intérieures, les tubes à l'état transitoire occupaient une ou deux zones suivantes, les tubes passifs se trouvaient dans toutes les autres zones.

Une branche de dix ans, coupée en hiver, contenait dans son écorce vingt-cinq zones libériennes. Les tubes actifs étaient renfermés dans les six zones intérieures, les tubes transitoires dans une ou deux zones suivantes, et les tubes passifs dans toutes les zones extérieures.

Une branche de vingt ans environ, coupée en hiver, contenait des tubes actifs dans les huit zones libériennes intérieures ; les deux zones suivantes avaient des tubes à l'état transitoire, et les trente deux zones extérieures étaient munies de tubes passifs.

Pour tous ces exemples, il n'y a qu'à diviser le nombre des zones qui contiennent des tubes actifs, par le chiffre de deux (nombre des zones libériennes produites dans un an), pour obtenir le nombre des années pendant lesquelles les tubes du tilleul conservent leur état actif. Il en résultera que cet état dure plus longtemps pour le tilleul

que pour l'*Aristolochia*, que sa durée peut remonter jusqu'à quatre ans et probablement plus encore, et que cette durée est en relation constante avec l'âge de la tige. En effet, les tubes formés dans une branche jeune conservent l'état actif pendant une année seulement ; à mesure que la branche devient plus âgée, elle produit des tubes cribreux qui conservent cet état pendant des années de plus en plus nombreuses.

Les exemples que nous venons de citer nous apprennent encore une chose, c'est : que les saisons de l'année n'ont aucune influence sur les tubes cribreux. L'état actif dure quelques années de suite sans éprouver la plus légère modification à la suite des changements de saison. L'état transitoire se laisse voir aussi bien au mois de juin (Pl. X, fig. 6), qu'au mois de janvier (Pl. X, fig. 5) et dépend uniquement de l'âge de la zone libérienne ; il dure beaucoup moins longtemps que l'état actif, quoique, dans des cas exceptionnels, on trouve çà et là dans les zones bien plus âgées, un tube dont les cribles ont encore conservé quelques débris de callus. Il paraît donc que la dissolution du callus peut être quelquefois bien plus lente que ne l'exigerait la règle générale et à cet égard le tilleul ne fait que suivre l'exemple donné par l'*Aristolochia Sipho*.

Vitis vinifera.

Les tubes cribreux de la vigne ont été étudiés par beaucoup d'observateurs éminents qui ont fait connaître leur structure et leur développement. Cette circonstance nous aurait dispensé de reprendre le même sujet, si le dernier travail de M. Wilhelm n'avait laissé sans réponse certaines questions qui nous ont paru dignes d'intérêt.

La structure de l'écorce secondaire et des tubes cri-

breux de la vigne étant bien connue, nous pouvons nous dispenser d'en faire une nouvelle description ; nous nous bornerons simplement à la revue de ces détails, qui serviront à compléter nos connaissances sur les tubes cribreux de cette plante.

En ce qui concerne la forme générale des tubes de la vigne, nous devons rappeler que M. de Bary (1) et M. Wilhelm (2) avaient déjà parfois observé des éléments terminés par des cloisons presque horizontales au lieu d'être fortement inclinées. Le nombre des cribles contenus dans ces cloisons était beaucoup plus restreint que dans les cloisons terminales obliques et diminuait même quelquefois jusqu'au nombre de deux. M. Wilhelm (3) nota en outre plusieurs cas, qu'il considère comme très rares, où les éléments des tubes cribreux étaient séparés par des cloisons horizontales transformées en un crible unique. Pour nous, au contraire, nous trouvons ce dernier cas assez fréquent ; nous l'avons constaté bien des fois, à l'aide des coupes longitudinales et surtout à l'aide des coupes transversales, décisives à cet égard.

Cette position et cette structure exceptionnelles des cloisons terminales ont pourtant une raison bien simple, c'est qu'ici la cellule cambiale ne donne pas comme à l'ordinaire naissance à un seul élément du tube cribreux, mais elle se coupe en deux, trois ou quatre cellules plus courtes qui engendrent autant d'éléments de ce tissu. Les cloisons horizontales qui ont opéré cette division se transforment elles-mêmes en cribles simples qui ressemblent à ceux des tubes des *Cucurbita*, *Phragmites* ou *Aristolo*

(1) l. c. pag. 184.
(2) l. c. pag. 7, 8, fig. 17, 54.
(3) ibid. pag. 8, fig. 81.

chia. Nous venons de voir dans le Tilleul des cas entièrement analogues.

La deuxième observation que nous avons pu faire dans les tubes de la vigne concerne le développement de leurs cribles.

La membrane du crible futur est au commencement homogène et unie, mais sans beaucoup tarder elle se recouvre de mamelons calleux qui indiquent les points où le crible sera perforé plus tard (Pl. X, fig. 10). M. Wilhelm fut le premier à faire cette observation, mais il échoua dans la recherche des intermédiaires entre cet état primitif du crible et un crible totalement développé (1) et ne put reconnaître la structure intime de ce crible futur. Cette structure n'est point aussi simple qu'on pourrait le supposer en examinant superficiellement le jeune crible ; les coupes bien dirigées offrent le seul moyen de l'étudier ; elles nous apprennent que les mamelons calleux ne sont que des excroissances superficielles, symétriques sur les deux faces du jeune crible (Pl. X, fig. 11). Lorsque ces mamelons se sont développés jusqu'à un certain point, on aperçoit que la membrane cellulosique qui les a produits n'est plus unie comme auparavant ; elle se compose maintenant d'un réseau plus épais et de mailles plns minces. Dans les mailles, la membrane cellulosique sépare les mamelons calleux qui se correspondent et qui la recouvrent des deux côtés ; le réseau remplit, au contraire, les interstices qui restent entre les mamelons calleux (Pl. X, fig. 11). La structure de ce jeune crible rappelle exactement ce que nous avons observé dans d'autres phanérogames.

Bientôt après, les mamelons calleux se gonflent et se

(1) l. c. pag. 16.

soudent en un callus commun qui enveloppe le jeune crible de toutes parts et remplit ses mailles. Dans celles-ci, les lamelles cellulosiques ont totalement disparu ; qu'elles se soient transformées en substance calleuse et contribuent ainsi à la soudure des deux moitiés du callus, il n'y a pas à en douter. Le jeune crible est maintenant prêt à être perforé et ce moment arrive promptement. La substance muqueuse qui est amassée auprès de la cloison terminale, émet de petites prolifications qui s'enfoncent dans la substance calleuse du crible, la percent dans toute son épaisseur et viennent toucher le contenu de l'élément voisin (Pl. XI, fig. 1). C'est ainsi que le tube cribreux passe de l'état évolutif à l'état actif qui, lui, ne se modifie plus jusqu'à l'automne suivant. Les cribles tout récemment perforés, se composent donc d'un réseau cellulosique très délicat et d'une enveloppe calleuse qui revêt ce réseau de toutes parts.

La troisième question qui nous intéressait, c'était l'influence des saisons de l'année sur les tubes de la vigne.

Il est bien connu que l'écorce secondaire de la vigne est toujours mince, parce que ses parties les plus anciennes se détachent chaque automne sous forme de rhytidome (1). La production annuelle de l'écorce contient de deux à cinq zones libériennes ayant une existence bisannuelle, car le périderme formé en automne sépare les zones produites l'année passée d'avec les zones de l'année récente (2). Ainsi l'écorce de la vigne contient en été la production des deux ans consécutifs ; en hiver, elle est au contraire réduite à la production de l'année précédente.

Cette règle n'est pas aussi absolue, qu'on le pense

(1) Hanstein. Baumrinde, pag. 70.
(2) De Bary. l. c. pag. 547, 548.

généralement. Le périderme se formant en automne épargne le plus souvent une partie de la production de l'année passée et conserve une, deux ou trois zones libériennes pour la troisième année. Que ces zones appartiennent réellement à la production de l'année précédente, cela est prouvé par l'état passif de leurs tubes et plus positivement par les rayons médullaires voisins. En effet, les limites des productions annuelles de l'écorce se reconnaissent aisément dans les rayons, parce qu'elles y sont signalées par des cellules plus courtes et un peu plus faibles que les autres.

Avant de revenir à l'examen des tubes cribreux actifs de la vigne, nous nous croyons obligé de rappeler que M. de Bary fut le premier à observer que les tubes de la vigne ont des cribles ouverts en été et fermés en hiver (1). Bientôt après, nous avons reconnu que la communication du contenu des tubes voisins, interrompue durant l'hiver, peut être rétablie au printemps et que les tubes de la vigne qui ont adopté la structure hivernale peuvent reconquérir l'état estival. Ces observations, celle de M. de Bary et la nôtre ont été confirmées par les belles recherches de M. Wilhelm (3).

En voyant tous les tubes de la vigne fermés en hiver et ouverts en été, il faut en déduire nécessairement que les tubes produits l'année précédente ont repris au printemps leur état estival. Notre déduction trouve son appui dans les faits observés à cette époque de l'année.

En hiver, les cribles des tubes actifs sont fermés et se composent d'un callus homogène assez volumineux et

(1) **De Bary. l. c. pag. 184.**
(2) **Comptes-rendus, 22 juillet 1878.**
(3) **l. c. pag. 37.**

d'un réseau cellulosique très délicat occupant le plan médian du callus. Cette structure hivernale du crible se conserve dans notre élément jusqu'à la mi-avril sans éprouver aucun changement sensible. A ce moment on voit apparaître dans le callus des stries verticales qui traversent toute son épaisseur et correspondent au centre des mailles du réseau cellulosique intérieur (Pl. XI, fig. 4). Ces stries sont moins réfringentes que la masse totale du callus et commencent à se former avant la date indiquée. Ainsi, le 9 avril, parmi les callus encore homogènes, nous en avons observé un petit nombre où les stries commençaient déjà à être reconnaissables et se dirigeaient de la périphérie du callus vers son plan médian (Pl. XI, fig. 3).

Jusqu'au 20 avril, la structure des callus a changé plus considérablement encore. Les stries sont maintenant remplacées par des canaux qui percent le callus en travers et ne renferment aucune substance organisée (Pl. XI, fig. 5). Les contours extérieurs du callus ainsi perforé, sont assez irréguliers, comme s'ils étaient rongés ; il paraît donc que la substance du callus a non seulement été dissoute dans les canaux, mais aussi un peu désorganisée sur toute la surface extérieure.

Le 26 avril, la plupart des tubes possédaient des cribles dont les canaux étaient encore vides ; mais à côté de ceux-ci, il y en avait d'autres dont les cribles avaient déjà été injectés par la substance muqueuse protéique rétablissant la communication du contenu des éléments voisins (Pl. XI, fig. 6). C'est donc à cette date que les tubes de la vigne commencent à échanger définitivement leur état hivernal contre un état qui ne diffère pas essentiellement de l'état estival.

En comparant, le 26 avril, deux cribles perforés, dont l'un aurait des canaux vides encore, et l'autre des canaux injectés de substance muqueuse protéique (Pl. XI, fig. 5, 6), on reconnaîtra aisément que l'épaisseur du premier dépasse de beaucoup l'épaisseur du second. Cette différence résulte évidemment de ce que la substance calleuse a diminué, ou plutôt qu'elle s'est solidifiée en perdant une certaine quantité de l'eau dont elle était imbibée en hiver. Mais le crible est encore à ce moment beaucoup plus épais qu'en été; il faut donc que la substance calleuse se condense et se contracte encore, pour rendre au crible son aspect estival. Cela ne tarde pas à arriver; au mois de juin, le crible d'un tube bisannuel (Pl. XI. fig. 2) ne diffère plus en rien du crible d'un tube tout récemment formé.

D'après ce que nous venons d'exposer, l'influence des saisons de l'année sur les cribles des tubes actifs est très manifeste. Il en est tout autrement du contenu de ces tubes qui ne souffre aucun changement sensible, quantitatif ou qualitatif, depuis l'évolution du tube jusqu'à l'automne de l'année suivante.

Abordons enfin la dernière qnestion qui nous occupait dans les tubes de la vigne — la question de leur état passif et de leur sort.

Nous avons déjà mentionné que la vigne rejette chaque automne une partie de son écorce en forme de rhytidome circulaire. Dans ce rhytidome, composé de zones libériennes bisannuelles, les tubes cribreux ont été atrophiés après avoir adopté l'état passif; leurs cribles sont totalement dépourvus d'enveloppe calleuse, et le contenu desséché ne renferme plus de fécule. Evidemment ces tubes devaient passer par toute une série de transformations lorsqu'ils ont changé leur état actif en état passif, avant d'être incorporés au rhytidome. Il en est de même dans les zones

libériennes qui sont conservées vivantes pour la troisième année; leurs tubes se trouvent être passifs lorsqu'on les examine dans l'hiver qui est le deuxième depuis leur naissance, ou plus tard encore, au printemps et pendant l'été de l'année suivante. Tout cela nous prouve que pendant l'automne de la deuxième année, les tubes de la vigne cessent d'être actifs et passent par l'état transitoire pour devenir bientôt totalement passifs.

Cette déduction n'a pu être confirmée avec la précision nécessaire, car nous avons négligé de récolter les tiges de la vigne des mois de septembre et octobre. Cependant un examen des branches provenant du mois d'août nous apporte déjà des preuves suffisantes pour notre déduction.

A cette époque, la plupart des zones libériennes bisannuelles ne contiennent, il est vrai, que des tubes qui ont très peu changé; mais dans la plus ancienne des zones bisannuelles, qui touche par conséquent à une zone de l'avant-dernière année, les tubes cribreux ont déjà subi des modifications très essentielles. Les uns ont perdu le protoplasma et l'amidon et ne contiennent plus qu'une certaine quantité de substance muqueuse; leurs cribles se sont fermés, en attendant, par des callus massifs (Pl. XI, fig. 7). Les autres sont encore plus avancés et plus rapprochés de l'état passif, car les callus ont commencé à se dissoudre; comme dans le pin et le tilleul, les callus se dissolvent d'un côté de la cloison terminale bien plus tôt que de l'autre, car l'impulsion de ce phénomène part du centre des éléments et non des cribles eux-mêmes (Pl. XI, fig. 8). Tout cela semble suffisamment prouver qu'en automne, à la fin de la deuxième année de leur existence, les tubes cribreux perdent la plupart de leur contenu, ferment leurs cribles pour peu de temps et les ouvrent ensuite pour toujours, par la dissolution totale

de la substance calleuse. Quelques-uns de ces tubes, devenus passifs avant l'hiver, se retrouveront dans le rhytidome ; les autres, au contraire, seront conservés auprès de l'écorce vivante pour toute une année encore.

Les tubes passifs de la vigne présentent quelques anomalies que nous n'avons vues dans aucune autre plante phanérogame. Ils ne contiennent plus ni le protoplasma ni l'amidon qu'on y trouvait à l'époque active ; mais la substance muqueuse y est encore conservée (Pl. XI, fig. 7), ce qui n'a jamais eu lieu dans les tubes passifs du tilleul ou de l'Aristolochia. Les coupes transversales des zones libériennes bisannuelles (Pl. XI, fig. 10), permettent de reconnaître ce contenu des tubes passifs et nous apprennent en outre que ces tubes sont tantôt presque totalement comprimés par les cellules parenchymatiques voisines, tantôt qu'ils souffrent bien peu de leur pression. Cette différence apparente ne peut être expliquée que par l'analyse des coupes longitudinales, qui nous révèle une chose très anormale, c'est-à-dire la présence des *thylles* dans les tubes passifs (Pl. XI, fig. 9).

Ces thylles sont produits par les cellules parenchymatiques voisines, comme cela a lieu pour les thylles vasculaires qui ont été les seuls connus jusqu'à présent. Leur membrane est la continuation immédiate de la membrane des cellules-mères, mais elle est de beaucoup plus mince et indique que les thylles ne sont autre chose que des excroissances latérales des cellules parenchymatiques. En effet, aucune cloison n'apparaît dans l'étranglement qui réunit le thylle à la cellule-mère et ne vient séparer leur contenu, où le nucléus commun est ordinairement facile à apercevoir. Le développement de ces thylles commence d'assez bonne heure ; on les voit se former dans les tubes à l'époque transitoire, lorsque les callus sont prêts à se

dissoudre ou lorqu'ils sont déjà plus ou moins désorganisés (Pl. XI, fig. 7, 8).

Dans les tubes passifs, les thylles sont déjà formés, et tantôt si nombreux qu'ils se touchent l'un l'autre pour former toute une série de cellules cylindroïdes dans l'intérieur de l'élément; tantôt ils sont moins abondants et séparés dans ce cas par des espaces plus ou moins considérables, remplis de substance muqueuse (Pl. XI, fig. 9). Si la coupe trausversale passe par un thylle, le tube semblera totalement comprimé ; si au contraire elle passe par l'interstice de deux thylles, le tube paraîtra rempli de mucus et sa forme ne sera que peu changée par la pression des cellules voisines (Pl. XI, fig. 10).

La formation des thylles dans les tubes passifs de la vigne fournit une nouvelle preuve de l'homologie morphologique des tubes cribreux avec les vaisseaux. La vigne nous en a donné encore une deuxième, c'est la présence des vaisseaux et des tubes cribreux dans les rayons médullaires du bois et de l'écorce. Les tubes cribreux des rayons de l'écorce ont été découverts et décrits par M. Wilhelm (1), quant aux vaisseaux des rayons du bois, il paraît qu'ils n'ont pas été reconnus jusqu'à présent. Nous ne pouvons cependant entrer dans les détails de leur structure et de leur trajet ; nous indiquerons seulement qu'ils sont solitaires, se composent d'éléments très courts, traversent les rayons médullaires en sens plus ou moins horizontal et ressemblent au tubes cribreux à tous ces égards.

Autres Dicotylédones.

En étudiant les tubes cribreux des plantes qui n'étaient pas l'objet spécial de nos recherches, nous avons porté

(1) l. c. pag. 5, 30.

notre attention sur le développement et la forme des éléments de ce tissu, et tâché de reconnaître l'influence que pourraient exercer les saisons de l'année. Maintenant il nous faut comparer toutes ces observations aux faits démontrés par l'étude des tubes de l'*Aristolochia*, du tilleul et de la vigne, et grouper ainsi les connaissances disparates autour des points les plus lucides.

A l'exemple de ses prédécesseurs, M. de Bary (1) distingue deux formes essentielles des tubes cribreux, dont l'une est représentée par les tubes du *Cucurbita*, et l'autre par ceux de la vigne. Entre ces deux formes nous avons reconnu des transitions notables. Ainsi, les tubes du Hêtre *(Fagus sylvatica)* et du Rosier *(Rosa canina)* s'écartent du type représenté par le potiron, en ce que les cloisons terminales des tubes y sont inclinées et allongées et encadrent un crible central, quelquefois même deux cribles situés l'un au-dessus de l'autre.

Les tubes du *Tecoma radicans* et du *T. jasminoides*, appartenant au type de la vigne et du tilleul, contiennent quelquefois un seul crible dans leurs cloisons terminales, tandis que le nombre normal y est de deux à quatre. Toutefois il ne faut pas confondre les cloisons terminales encadrant un crible unique avec les cloisons totalement transformées en un crible horizontal ou un peu oblique; ce dernier cas se rencontre dans le *Tecoma jasminoides* et provient de ce que, comme dans la vigne et le tilleul, la cellule cambiale se coupe en deux ou quatre cellules superposées, et engendre ainsi ce nombre d'éléments du tube cribreux.

En ce qui concerne la forme générale des tubes cribreux, nous pouvons encore citer les tubes du *Nuphar*

(1) DE BARY, l. c. pag. 180.

luteum qui appartiennent au type du Potiron. Nous n'avons vu nulle part de perforations aussi minimes et en même temps aussi nombreuses que dans les cribles de cette plante.

Dans les Dicotylédones, les tubes cribreux sont engendrés par les cellules cambiales de deux manières différentes qui influent sur la disposition des tissus dans l'écorce secondaire.

Le premier type consiste en ce que la cellule cambiale procède immédiatement à la formation d'un élément du tube et de ses cellules-compagnes *(Geleitzellen)*, et se coupe à cette fin en sens plus ou moins radial (Pl. X, fig. 9). Il en résulte que les cellules-compagnes sont latérales par rapport aux tubes cribreux et ne les empêchent pas de se toucher par les cloisons tangentielles et de se réunir en séries radiales; elles mettront plutôt un obstacle à la disposition des tubes en assises concentriques, et à leur contact par l'intermédiaire des cloisons radiales. C'est d'après ce type que se développent les tubes des plantes suivantes : *Tilia parvifolia, Vitis vinifera* (1), *Tecoma radicans, T. jasminoides, Bignonia echinata, Carica Papaya, Vasconcella hastæfolia, Ricinus communis, Fagus sylvatica*, etc.

Le deuxième type consiste en ce que la cellule cambiale se divise premièrement en sens tangentiel et engendre deux cellules inégales : l'une, intérieure par rapport au plan radial de la tige, plus mince, et l'autre, extérieure, plus volumineuse (Pl. IX, fig. 1). La cellule intérieure se coupe ensuite en sens transversal et produit toute une série de cellules parenchymatiques, tandis que la cellule extérieure a une destination toute différente et se transforme tantôt im-

(1) *Comparer* Wilhelm, l. c. pag. 3, 15.

médiatement en un élément de tube cribreux, comme cela a lieu dans l'*Aristolochia Sipho*, et tantôt elle forme, à côté de lui, encore une ou deux cellules-compagnes, assez petites généralement et, par conséquent, n'ayant pas d'influence sur la disposition des tubes dans l'écorce. Il résulte de ce mode d'évolution que les tubes cribreux ne peuvent se toucher par leurs parois tangentielles et former des séries radiales ininterrompues, mais en revanche ils peuvent se réunir en assises concentriques, plus ou moins régulières, comme cela se voit dans le *Pyrus communis* par exemple. Cependant, il faut avouer que la division tangentielle peut manquer dans les cellules cambiales, ce qui fait que deux ou trois tubes se suivront en sens radial, comme cela arrive souvent dans le *Pyrus communis*. Toutefois ce type a été reconnu dans les tubes des espèces suivantes : *Aristolochia Sipho, A. Clematitis, Pyrus communis, Populus macrophylla*, *Clematis Viticella*, etc.

Les cellules-compagnes se développent, ainsi que les éléments des tubes cribreux, aux dépens des cellules cambiales (1) et peuvent faire défaut dans certaines plantes *(Aristolochia)*. Elles se laissent aisément reconnaître dans les coupes transversales de l'écorce, lorsque leur longueur égale la longueur des éléments du tube *(Tilia parvifolia, Tecoma jasminoides)*, et bien plus difficilement si elles sont plus courtes *(Vitis vinifera, Cucurbita Pepo)*. Une fois ébauchées, les cellules-compagnes ne se divisent plus ordinairement dans aucune direction *(Tilia parvifolia*, *Tecoma jasminoides*, *Vitis vinifera)*; quelquefois cependant elles se coupent une ou

(1) C. Nægeli, *Siebröhren von Cucurbita. Sitzungsberichte d. Münchener Akad. Feb.* 1861, pag. 214; et Wilhelm, l. c. pag. 15.

plusieurs fois en sens transversal (*Cucurbita Pepo, Lagenaria vulgaris*) (1).

La vie des tubes cribreux peut être divisée, comme dans les Monocotylédones en trois époques essentielles, savoir les époques *évolutive*, *active* et *passive*, que nous n'avons plus besoin de caractériser. A ces trois époques il faudrait encore ajouter une *période transitoire*, pendant laquelle les tubes cribreux perdent leur contenu, leurs cribles se fermant par des callus qui se détruisent peu à peu; cette période sert d'introduction à l'époque passive, comme l'époque évolutive à l'époque active.

Ces époques de la vie des tubes cribreux sont, dans l'*Aristolochia Sipho* et le *Tilia parvifolia*, absolument indépendantes des saisons de l'année; la saison n'y exerce même pas d'influence notable sur les tubes actifs. Il en est de même pour les tubes actifs du *Fagus sylvatica* et du *Rosa canina*; ils ont des cribles ouverts en hiver comme en été. L'époque active dure, dans le Rosier, deux ans tout au moins; dans le Hêtre elle paraît être bien plus longue et dure une dizaine d'années peut-être. La période transitoire survient sans aucune influence de la saison; elle dépend uniquement de l'âge des tubes cribreux et amène bientôt l'état passif, comme cela a été démontré pour le *Tilia* et l'*Aristolochia*.

Dans le Poirier, les époques de la vie des tubes cribreux sont, au contraire, en relation intime avec les saisons de l'année. L'écorce du poirier produit chaque année une seule zone libérienne; cette zone est composée de deux couches, l'une sclérenchymatique, fibreuse, et l'autre parenchymatique, contenant les tubes cribreux (2). En

(1) WILHELM, l. c. pag. 93, 101.

(2) H. v. MOHL. *Einige Andeutungen über d. Bau des Bartes.* Bot. Zeitung, 1855, pag. 880.

été, la zone récemment formée est la seule qui possède des tubes actifs; dans les zones plus âgées, les tubes sont tous passifs. En hiver, dans la zone récente, les tubes ont un contenu appauvri, et leurs cribles sont fermés par des callus. En comparant ces deux observations, il faut en conclure que les tubes du Poirier sont actifs seulement pendant la première année de leur existence, qu'en automne ils passent à l'état transitoire, et deviennent enfin passifs au printemps de l'année suivante.

Dans les tubes cribreux de la vigne, l'état actif persiste plus longtemps que dans ceux du poirier. Pendant l'automne de la deuxième année, les tubes de la vigne passent à l'état transitoire et finissent par gagner l'état passif encore avant l'hiver suivant. Mais ce n'est pas là le seul effet de l'influence des saisons, il y en a un autre encore et très palpable. Les tubes actifs de la vigne se ferment en automne et se réouvrent au printemps, sans éprouver aucun changement dans leur contenu ; les cribles y sont les seules parties qui subissent l'influence de la saison. Il faut bien se garder de confondre l'état hivernal des tubes actifs, avec leur état transitoire; dans les deux cas, les cribles sont fermés par des callus, mais le contenu des éléments et la manière dont se rétablit leur communication, sont totalement différents.

Il paraît que dans bon nombre de plantes arborescentes de notre climat, les tubes cribreux subissent l'influence des saisons de l'année et suivent en cela l'exemple de la vigne ou du poirier, savoir : les *Populus macrophylla*, *Juglans regia*, *Tecoma radicans*, etc. Examinée en hiver, l'écorce de ces plantes ne contient dans les zones extérieures que des tubes passifs; dans les zones intérieures (dans le voisinage du cambium) les tubes sont au contraire fermés par des callus, mais sont-ce là des tubes actifs fermés pour l'hiver ou des tubes transitoires, voilà

ce que nous n'avons pu résoudre d'une manière positive, ne possédant pas des matériaux récoltés à diverses époques de l'année. Il se peut donc que les tubes cribreux du peuplier et du noyer se comportent comme ceux du poirier et ne restent actifs que pendant quelques mois seulement, mais les tubes du *Tecoma* sont si riches en substances protéiques et en fécule pendant l'hiver, qu'on ne peut leur attribuer l'état transitoire; il faut au contraire supposer qu'ils sont encore actifs et rétabliront, au printemps, la communication entre le contenu de leurs éléments. En un mot, les tubes du *Tecoma* conservent, selon toute probabilité, leur état actif pendant plus d'une année et subissent, sous l'influence des saisons de l'année, les mêmes modifications, que nous avons démontrées pour les tubes actifs des *Vitis*, *Typha* et *Phragmites*.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Les recherches portées sur les tubes cribreux des plantes Dicotylédones nous ont fourni ce résultat essentiel que les éléments du tissu en question ressemblent à tous égards à ceux des Monocotylédones. Ils ne sont jamais le produit immédiat des cellules cambiales, comme nous l'avons vu dans les Gymnospermes; ils n'en dérivent que d'une manière indirecte, exactement comme dans les Monocotylédones. A cette fin, la cellule cambiale se coupe en sens longitudinal et engendre, non-seulement un élément du tube cribreux, mais aussi un ou plusieurs éléments parenchymatiques, tels que parenchyme libérien, cambiforme, ou cellules-compagnes (*Geleitzellen*). Dans des cas exceptionnels, elle peut aussi se couper d'abord en sens transversal en deux ou quatre cellules superposées, et engendrer de cette manière le même nombre d'éléments du tube cribreux, plus courts qu'à l'ordinaire.

Pendant l'époque *évolutive* du tube, le nucléus disparaît de ses éléments et les cribles se développent absolument comme dans le *Phragmites*. La membrane du crible futur se couvre de mamelons calleux, symétriques sur les deux faces; ces mamelons se gonflent ensuite et se soudent en un callus, à l'intérieur duquel on retrouve la membrane primaire en forme d'un réseau délicat, constitué de cellulose. Bientôt après, le protoplasma touchant au callus, vient le percer dans les points qui correspondent aux centres des mailles du réseau cellulosique intérieur, et communiquer avec le protoplasma de l'élément voisin.

L'époque *active* des tubes commence au moment de la perforation de leurs cribles et dure quelques mois ou quelques années; elle n'a pas besoin d'être aussi illimitée que dans les Monocotylédones, car les tubes oblitérés sont remplacés par des tubes nouveaux, engendrés par l'activité du cambium. A cette époque, les éléments des tubes contiennent une couche pariétale de protoplasma et souvent aussi une substance muqueuse, protéique, quelquefois même des granules d'amidon. Les cribles sont constitués de deux parties, d'un réseau de cellulose et d'une enveloppe recouvrant ce réseau et composée de substance calleuse; ils sont tantôt ouverts à toutes les saisons de l'année, tantôt ils se ferment en automne et se réouvrent au printemps.

L'époque *transitoire* sert d'intermédiaire entre les époques active et passive; sa durée est généralement courte. Elle consiste en ce que les éléments des tubes cribreux perdent peu à peu les substances organisées contenues dans leur intérieur et ferment leurs cribles pour les réouvrir plus ou moins vite. Cependant, la réouverture des cribles ne s'opère point par la contraction de leur enve-

loppe calleuse, mais bien par la dissolution totale du callus et par la réduction du crible à son squelette, au réseau cellulosique.

Pendant l'époque *passive*, les éléments des tubes ne contiennent aucune substance organisée, mais seulement un liquide aqueux; la vigne fait une exception à cet égard, car les tubes passifs de cette plante renferment une substance muqueuse. Les tubes passifs ne peuvent donc en général servir à autre chose qu'à faire circuler l'eau d'un élément à l'autre, à travers les cribles dépourvus d'enveloppe calleuse et par conséquent ouverts à tout jamais. Dans beaucoup de plantes, les tubes passifs sont bientôt rejetés, comme les autres tissus de l'écorce, avec le rhytidome (*Vitis*, *Clematis*); dans d'autres, ils sont comprimés par les tissus environnants (*Aristolochia*, *Fagus*), ou conservés sans perdre leur forme durant des années bien longues (*Tilia*, *Populus*, etc).

RÉCAPITULATION.

Après avoir donné un aperçu de la structure et du développement des tubes cribreux dans toutes les classes des plantes vasculaires, nous croyons la première partie de notre travail achevée. Elle nous a occupé pendant trois ans de suite et nous a fourni les bases sur lesquelles reposeront ensuite les études sur la fonction de ce tissu. Nous connaissons maintenant, plus précisément qu'autrefois, la structure, le développement, la vie et le sort des éléments qui constituent les tubes cribreux; nous savons en outre que l'organisation de ce tissu n'est guère la même dans toutes les plantes vasculaires, mais qu'elle varie selon le rang qu'occupe la plante donnée dans le système naturel des végétaux.

Nous ne voulons pas faire ici un résumé des faits acquis

par nos recherches ou énoncer des suppositions sur le rôle physiologique des tubes cribreux ; nous nous proposons seulement de comparer l'organisation de ce tissu dans les diverses classes des plantes vasculaires et d'en rappeler les caractères généraux et les différences essentielles.

Les éléments des tubes cribreux ont toujours la forme de prismes plus ou moins allongés et coupés dans le sens transversal ou oblique. Leurs parois ne sont jamais lignifiées et se composent de cellulose pure ; elles contiennent toujours des pores plus ou moins nombreux qui conservent leur structure à toutes les époques de la vie (Archégoniées vasculaires), ou qui se perforent bientôt et se changent ainsi en vrais cribles (Phanérogames). Le contenu des éléments développés est tantôt nul (Gymnospermes), tantôt composé d'nne couche pariétale de protoplasma granuleux (Archégoniées vasculaires, Angiospermes); le nucléus cellulaire y fait toujours défaut.

Tels sont les caractères généraux des éléments de notre tissu.

Voyons maintenant les différences qui résultent du rang occupé par la plante dans le système du régne végétal.

Dans les *Archégoniées vasculaires* qui occupent le bas de l'échelle des plantes vasculaires, les éléments des tubes cribreux ne s'éloignent pas trop des éléments du tissu parenchymateux. Ils sont dépourvus de nucléus et contiennent des globules protéiques, adhérents au protoplasma pariétal et rassemblés au fond des pores. Leurs parois, latérales et terminales, sont munies de pores plus ou moins nombreux. La membrane de ces pores n'est jamais perforée et met un obstacle à la communication du contenu des éléments voisins ; généralement homo-

gène et composée de cellulose seulement, elle est quelquefois percée de cylindres calleux (*Pteris aquilina*). Les saisons de l'année n'exercent aucune influence sur les tubes cribreux qui se conservent dans le même état pendant toute leur durée.

Dans les *Gymnospermes*, la vie des tubes cribreux peut être divisée en deux époques : évolutive et passive. Pendant la première, les pores situés dans les parois du jeune tube, produisent de la substance calleuse et se transforment en cribles recouverts et fermés par des callus ; les éléments des tubes contiennent, à cette époque, du protoplasma pariétal et rappellent en cela les tubes des Archégoniées vasculaires. Pendant la deuxième époque, les tubes sont totalement dépourvus de protoplasma et par conséquent inertes ; mais en revanche il y a communication immédiate entre l'intérieur des éléments voisins, parce que les cribles perdent leurs callus au moment où l'époque évolutive touche à sa fin.

Dans les *Dicotylédonées*, ces choses sont encore plus compliquées, car la vie des tubes cribreux y peut être divisée en quatre époques : *évolutive, active*, *transitoire* et *passive*. Pendant la première époque qui sert d'introduction à la deuxième, la cellule cambiale ne se transforme pas immédiatement en un élément du tube, comme cela a lieu dans les gymnospermes, mais elle se coupe toujours en sens longitudinal et produit d'un côté un élément du tube, et de l'autre une cellule-mère du parenchyme libérien, ou des cellules-compagnes au nombre de deux pour la plupart. Dans ces éléments ainsi ébauchés, les pores des parois, ou les cloisons horizontales en entier, se recouvrent de substance calleuse, se perforent et deviennent de vrais cribles constitués d'un réseau délicat de cellulose et d'une enveloppe calleuse. Dès ce moment,

les tubes sont entrés dans l'époque active, caractérisée par la structure des cribles et par la communication du contenu protoplasmatique des éléments voisins ; cette époque dure quelques mois ou quelques années de suite. Il est des tubes qui, durant cette période, ne subissent pas l'influence des saisons de l'année (*Aristolochia Sipho, Tilia, Rosa, Fagus*) ; d'autres en souffrent d'une manière très notable (*Vitis, Tecoma*) : dans ce dernier cas, leurs cribles se ferment avant l'hiver et se réouvrent au printemps, parce que la substance calleuse qui le revêt se gonfle en automne et se contracte au printemps. Pendant toute l'époque active, les tubes contiennent du protoplasma, une quantité plus ou moins considérable de substance muqueuse protéique (*Tilia, Vitis, Fagus*, etc.) et quelquefois de la fécule (*Vitis, Tecoma, Fagus*).

L'époque transitoire sert d'introduction à l'époque passive et généralement ne dure que peu. Elle est tantôt indépendante des saisons de l'année ; tantôt elle commence en automne (*Vitis, Pyrus*). Elle consiste en ce que les éléments des tubes perdent peu à peu leur contenu ; à ce moment, leurs cribles se ferment par des callus et se réouvrent ensuite par la dissolution complète de la substance calleuse. Dès ce moment, les tubes sont entrés dans l'époque passive ; ils sont totalement inertes, dépourvus de matières organisées. La saison de l'année ne peut y exercer aucune inffuence, car leurs cribles sont alors totalement privés d'enveloppe calleuse et réduits au réseau délicat constitué de cellulose.

Dans les *Monocotylédonées*, les tubes cribreux se développent et se comportent absolument comme dans les Dicotylédonées ; leur vie pourrait être divisée en quatre époques aussi. Mais, dans les Monocotylédones, les faisceaux libéro-ligneux sont fermés et ne possèdent pas de

zone cambiale, qui aurait pu produire des tubes nouveaux en remplacement des tubes devenus passifs. Pour cette raison l'époque active doit durer, dans les Monocotylédones comme dans les Archégoniées vasculaires, tout aussi longtemps que l'exige la vie de l'organe contenant les tubes cribreux. Et en effet, l'époque passive ne se manifeste que dans des rhizomes très vieux qui vont probablement mourir bientôt (*Phragmites*). Dans les plantes de notre climat, les tubes actifs possèdent, comme ceux du *Vitis*, la faculté de fermer leurs cribles en automne et de les réouvrir au printemps. Les éléments des tubes actifs sont dépourvus d'amidon et de substance muqueuse et ne contiennent, dans leur protoplasma pariétal, que des globules protéiques, qui paraissent se dissoudre au printemps et contribuer à la densité et à la réfringence de leur protoplasma.

En définitif, la méthode comparée que nous avons suivie dans notre mémoire, nous a appris que les tubes cribreux n'ont pas la même organisation dans toutes les plantes vasculaires, mais que leur organisation devient de plus en plus compliquée, de plus en plus caractéristique et de mieux en mieux adaptée à un rôle physiologique qui est encore une énigme, à mesure que la plante dont ils sont l'attribut, occupe un rang plus distingué dans l'échelle du règne végétal.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Toutes les figures ont été copiées d'après nature à l'aide d'une chambre claire. Les préparations figurées ont été généralement exécutées d'après des matériaux conservés dans l'alcool.

Planche IV.

Pteris aquilina.

Fig. 1. Paroi latérale d'un tube cribreux, vue par la surface; elle est munie de pores espacés qui contiennent des anneaux réfringents. Grossissement 1165 diamètres.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'une paroi semblable. La membrane des pores contient des globules réfringents qui ne sont autre chose que les coupes des anneaux de la figure précédente. Les granules protéiques sont accumulés au fond des pores et adhérent à la couche très mince du protoplasma pariétal. Gr. 1165.

Fig. 3. Coupe longitudinale d'une paroi semblable contenant un pore de la structure indiquée. Gr. 1165.

Fig. 3, *a*. La même préparation traitée par le chlorure de zinc iodé. La particule de la membrane du pore, limitée par les deux globules brillants, est colorée en brun; elle est donc composée de substance calleuse.

Fig. 4. Paroi latérale d'un tube cribreux, vue par la surface. Dans la membrane des deux pores, on reconnaît les anneaux réfringents ; quelques granules protéiques adhèrent à la membrane des pores. Gr. 1165.

Fig. 4, *a*. La même préparation traitée par le chlorure de zinc iodé. La membrane générale du tube est colorée en bleu. Dans les pores, les particules circonscrites par les anneaux réfringents sont devenues brunes, tandis que le reste de la membrane des pores est presque incolore.

Fig. 5. Coupe transversale de deux tubes cribreux. La membrane qui les sépare forme un des gros pores de la cloison terminale; elle est très mince et se compose de particules dont les unes sont plus luisantes et constituées de cellulose, les autres moins luisantes et constituées de substauce calleuse. Gr. 1165.

Fig. 6. Tube cribreux isolé par le procédé de macération.

Sommet de la cloison terminale où les pores sont disposés en réseau et possèdent la structure indiquée par la figure précédente. Gr. 400.

Fig. 7. Partie d'une cloison terminale, obtenue dans une section longitudinale du faisceau libéro-ligneux. Gr. 400.

Fig. 8. Tube isolé, le même que celui de la figure 6. Les parois latérales sont en partie couvertes de pores; les côtes de ces parois ont disparu par suite du procédé de macération. Gr. 400.

Fig. 9. Paroi latérale d'un tube vue par la surface ; elle est munie de pores aussi larges et aussi rapprochés que cela a lieu dans la cloison terminale. Gr. 300.

Osmunda regalis.

Fig. 10. Partie moyenne d'un tube cribreux coupé en deux moitiés. Les parois latérales sont munies de pores auprès desquels se trouvent les granules protéiques. Gr. 625.

Fig. 11. Coupe longitudinale d'une paroi latérale d'un tube. La membrane des pores n'est pas lisse, mais un peu renflée de place en place. Les granules protéiques sont accumulés auprès des pores. Gr. 1165.

Equisetum Telmateja.

Fig. 12. Coupe longitudinale d'un tube cribreux. Les globules protéiques sont accumulés auprès de la cloison transversale. Gr. 800.

Fig. Cloison transversale, fortement inclinée et s'insérant sur la paroi latérale. Coupe très mince permettant de reconnaître la structure intime de la paroi et de ses pores. Les globules protéiques n'ont été conservés, dans cette préparation, que d'un côté de la cloison terminale. Gr. 1165.

Fig. 14. Coupe longitudinale d'une paroi latérale du tube. Gr. 1165.

Fig. 15. Partie moyenne d'un tube coupé en deux moitiés. Les globules protéiques forment des amas qui recouvrent les pores et masquent plus ou moins leur présence. Gr. 800.

Lycopodium annotinum.

Fig. 16. Partie moyenne d'un tube coupé en deux moitiés. Les pores des parois latérales sont disposés en groupes plus ou moins distincts. Gr. 1165.

Planche V.

Salvinia natans.

Fig. 1. Coupe transversale du faisceau axile ; on y reconnaît aisément la disposition des tissus. Les cellules du parenchyme contiennent du protoplasma pariétal et les tubes des globules brillants. On a donné des contours doubles aux trachéides pour les rendre ainsi plus facilement reconnaissables. Gr. 625.

Fig. 2. Tube cribreux avec sa cloison terminale oblique, à laquelle adhèrent les globules protéiques. A côté, une cellule parenchymatique. Préparation prise d'un tissu macéré. Gr. 1165.

Fig. 3. Coupe optique de la paroi latérale d'un tube. Les globules protéiques sont rassemblés au fond des pores. Préparation prise d'un tissu macéré. Gr. 1165.

Selaginella Martensii.

Fig. 4. Petite portion d'une coupe transversale du faisceau axile ; elle a été prise sur le côté latéral de la lame vasculaire. A gauche, les trachéides ; vient ensuite le parenchyme périvasculaire ; plus loin on distingue deux couches de tubes cribreux ; enfin, à droite, il y a deux couches parenchymatiques formant la gaîne du faisceau et touchant au méat aérien circulaire. Les cellules de la gaîne contiennent des grains de chlorophylle. Parmi les tubes on reconnaît trois cellules elliptiques dont la signification est douteuse (protophloème ?) Gr. 320.

Fig. 5. Coupe longitudinale d'un tube cribreux. La cloison terminale est plus riche en pores que les parois latérales. Gr. 1165.

Marsilea Drummondii.

Fig. 6. Partie médiane d'un tube étroit coupé en deux moitiés. Les globules protéiques adhèrent aux parois et sont le plus nombreux au fond des pores. Gr. 800.

Fig. 7. Partie d'une cloison terminale, vue par la surface. Pores formant un réseau, comme dans le *Pteris*. Gr. 800.

Fig. 8. Coupe longitudinale d'un tube. La cloison terminale oblique est creusée de pores profonds et insérée sur la paroi latérale qui sépare l'intérieur du tube d'avec l'intérieur d'une cellule parenchymatique. Gr. 1165.

Isoëtes Durieui.

Fig. 9. Coupe transversale du faisceau d'une jeune feuille Les canaux aérifères, indiqués par des contours doubles, sont totalement développés. Dans un des trois canaux internes, provenant de la destruction des trachéides primaires, on voit le reste d'une spire ou d'un anneau. Les trachéides postérieures ne sont pas encore développées. La membrane des éléments libériens a déjà commencé à se rendre plus épaisse, excepté dans les cellules, désignées par le contenu protoplasmatique, qui se distingueront toujours par la ténuité de la membrane. Gr. 280.

Fig. 10. Coupe transversale du faisceau d'une feuille adulte. Les trachéides de formation postérieure occupent la base du trapèze. Les cellules entourant les trois trachéides primaires ont déjà acquis toutes les qualités de cellules endodermiques. Les éléments libériens ont tous des parois très épaisses, sauf les éléments extérieurs dans chacun des deux groupes. Les canaux aérifères sont désignés par des contours doubles. Gr. 280.

Fig. 11. Coupe longitudinale d'un des éléments libériens. Les globules protéiques se trouvent auprès des parois latérales, ainsi qu'auprès de la cloison transversale. Gr. 1165.

Planche VI.

Pinus sylvestris.

Fig. 1. Paroi radiale d'une cellule récemment produite par l'activité du cambium et allant se transformer en tube cribreux. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 2. Deux tubes très jeunes, coupés en sens transversal. Les parois radiales du côté gauche sont minces, parce que la section a passé par leurs pores. Gr. 1165.

Fig. 3. Cloison terminale d'un tube très jeune. La membrane des pores est constituée de particules, les unes plus, les autres moins réfringentes. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 4. Deux jeunes tubes séparés par un crible futur. Coupe transversale colorée par le chlorure de zinc iodé. Le crible est recouvert des deux côtés par des mamelons symétriques, colorés en brun ; la membrane normale est colorée en bleu. Gr. 1165.

Fig. 5. Cloison terminale d'un jeune tube du *Pinus Laricio.*

Les cribles futurs sont constitués de cylindres calleux reliés par de minces interstices composés de cellulose ; en outre, chaque cylindre calleux contient encore un granule de cellulose. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 6. Paroi radiale d'un jeune tube, vue par la surface. Le crible futur est composé de cylindres calleux remplissant les mailles d'un réseau cellulosique. Coupe radiale. Gr. 1165.

Fig. 7. Cloison terminale d'un jeune tube. Les cribles futurs sont composés d'un réseau cellulosique très mince et de cylindres calleux ayant la forme d'un biscuit et bouchant les mailles du réseau. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 8. Cloison radiale d'un tube un peu plus avancé. Les cylindres calleux se sont soudés d'un côté du réseau cellulosique, tandis que de l'autre ils sont encore distincts. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 9. Cloison terminale d'un tube s'insérant sur la paroi radiale. Les pores de la cloison terminale sont remplis de callus verruqueux au milieu desquels on voit toujours le réseau cellulosique ; dans le pore de la paroi radiale, le callus est totalement lisse et arrondi. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 10. Cloison terminale dont les cribles sont à l'état transitoire. Toutes les moitiés droites des callus sont totalement dissoutes, tandis que les gauches sont encore intactes et touchent au protoplasma pariétal, conservé dans le tube de la gauche. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 11. Cloison terminale dont les cribles se trouvent dans l'état de la figure précédente. Les moitiés gauches des callus ont acquis une apparence striée; les moitiés droites sont dissoutes et à leur place on voit encore quelques vestiges de protoplasma pariétal. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 12. Cloison radiale dont les cribles sont dans l'état précédent. Les moitiés des callus conservées ont une apparence un peu poreuse. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 13. Coupe transversale des tubes dont elle a atteint les cribles recouverts de callus. A gauche, les callus sont moins volumineux et développés, parce que le cambium se trouvait de ce côté de la préparation. Gr. 1165.

Fig. 14. Coupe transversale de quatre tubes totalement passifs et un peu comprimés dans le sens radial. La coupe a passé par deux cribles entièrement débarrassés de callus. Gr. 1165.

Fig. 15. Paroi radiale contenant deux cribles totalement dépourvus de callus. Coupe radiale. Gr. 1165.

Fig. 16. Cloison terminale d'un tube entièrement développé et passif. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Fig. 17. Tube cribreux isolé par le procédé de macération. Les cribles y abondent dans les deux bouts et sont assez rares dans la partie médiane. Gr. 160.

Abies pectinata.

Fig. 28. Cloison terminale d'un tube adulte et passif. Coupe tangentielle. Gr. 1165.

Planche VII.

Phragmites communis.

Fig. 1. Coupe transversale d'un faisceau libéro-ligneux, prise d'un très jeune entrenœud. En haut, on reconnaît un groupe de cellules à membrane assez épaisse : ce sont les tubes cribreux primaires. Vers le centre du faisceau, les cellules procambiales deviennent de plus en plus larges et se divisent chacune en un tube cribreux et une ou deux cellules-mères du cambiforme. Entre les deux gros vaisseaux on distingue deux vaisseaux spiro-annelés totalement développés. Gr. 400.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'un tube très jeune. La cloison transversale, le crible futur, est encore constituée de cellulose pure et se compose de particules dont les unes sont plus réfringentes et plus épaisses que les autres. Gr. 1165.

Fig. 3. Cloison transversale du tube cribreux, vue par la surface et constituée de cellulose pure. Coupe transversale prise du même entrenœud que la préparation précédente. Gr. 800.

Fig. 4. Petite portion d'un crible futur vu par la surface et traité par le chlorure de zinc iodé. Le réseau était coloré en bleu, et ses mailles remplies de substance calleuse, en brun. Entrenœud un peu plus âgé. Gr. 1165.

Fig. 5. Petite portion d'un crible futur, couvert de mamelons calleux qui se correspondent sur ses deux faces. Coupe longitudinale traitée par le chlorure de zinc iodé. Gr. 1165.

Fig. 6. Préparation prise du même entrenœud et traitée par la potasse caustique. Les mamelons calleux ont été dissous; les portions du crible conservées sont constituées de cellulose. Gr. 1165.

Fig. 7. Coupe longitudinale d'un tube prise dans un entrenœud encore plus âgé. Le jeune crible se compose d'un réseau

cellulosique très délicat et de bouchons calleux qui en bouchent les mailles et atteignent une hauteur assez sensible. Gr. 1165.

Fig. 8. Coupe longitudinale d'un tube encore plus avancé. Les bouchons calleux, outre celui du centre, sont déjà soudés en un callus onduleux sur ses faces. Gr. 1165.

Fig. 9. Coupe longitudinale d'un tube, dont le crible est composé d'un réseau cellulosique et d'un callus homogène et lisse. Gr. 1165.

Fig. 10. Préparation semblable à la précédente. Le callus est devenu plus mince par suite d'une contraction. Gr. 1165.

Fig. 11. Tube cribreux dont le crible vient d'être percé par le protoplasma. Gr. 1165.

Fig. 12. Tube pris d'un rhizome vieux et lignifié, déterré au mois de janvier. Le crible y est encore ouvert dans la partie centrale et déjà fermé sur les bords; le gonflement de l'enveloppe calleuse du crible et la formation du callus s'effectuent ici graduellement et se propagent dans l'ordre centripète. Gr. 800.

Fig. 13. Tube cribreux pris dans le même rhizome et dans le même entrenœud que la figure précédente. Le crible est à l'état hivernal; il est fermé par un callus un peu plus épais sur les bords qu'au centre même. Gr. 800.

Planche VIII.

Phragmites communis.

Fig. 1. Crible constitué d'un réseau cellulosique et de bouchons calleux. La préparation a été prise, le 30 avril, d'un rhizome dont la plupart des tubes possédaient des cribles ouverts par la destruction des callus qui les fermaient en hiver. Gr. 1165.

Fig. 2. Tube cribreux d'un rhizome assez jeune, déterré au mois de février, dont les tubes étaient pour la plupart à l'état indiqué par la figure suivante. La cloison transversale se compose d'un réseau cellulosique et de bouchons calleux qui ont commencé à se souder dans l'ordre centrifuge. Gr. 1165.

Fig. 3. Tube dont le crible transversal et le petit crible latéral sont couverts de callus. Le même entrenœud que dans la figure précédente. Gr. 800.

Fig. 4. Tube cribreux au moment de la dissolution du callus le 2 du mois d'avril. La moitié supérieure du callus est striée

dans le sens vertical et peu désorganisée encore ; l'inférieure est presque totalement détruite, il n'en reste que deux morceaux, situés auprès des parois latérales. Gr. 800.

Fig. 5. Tube cribreux du même entrenœud que dans la figure précédente, le 2 avril. La couche superficielle d'un des morceaux qui restent de la partie inférieure du callus, est striée comme la partie supérieure. Gr. 1165.

Fig. 6. Tube cribreux dans le même état et à la même époque. Gr. 800.

Fig. 7. Tube cribreux du même entrenœud que dans la figure précédente, pris quelques jours plus tard, le 8 avril. Le callus a été totalement dissous et le contenu des éléments voisins communique à travers le crible. Gr. 880.

Fig. 8. Coupe très mince d'un crible qui fut débarrassé de son callus au commencement du mois d'avril. Même rhizome. Préparation faite le 30 avril. Gr. 1165.

Typha latifolia.

Fig. 9. Tube cribreux à l'état hivernal. Le crible est fermé par un callus homogène et le protoplasma pariétal, contracté par l'alcool, contient des globules protéiques. 3 novembre. Gr. 1165.

Fig. 10. Tube cribreux sortant de l'état hivernal. On reconnaît dans le callus, des stries verticales indiquant les points dans lesquels il sera bientôt perforé. Préparation, faite le 8 avril, d'un rhizome qui était cultivé dans une chambre chauffée depuis le 26 mars. Gr. 1165.

Fig. 11. Tube cribreux venant de sortir de l'état hivernal. Le callus est devenu plus mince à cause de sa contraction; les stries qu'on y voyait dans la figure précédente, sont déjà remplacées par des canaux étroits, remplis de protoplasma et servant à rétablir la communication entre le contenu des éléments voisins. Préparation du même rhizome, faite le 8 avril. Gr. 1165.

Fig. 12. Tube cribreux ayant adopté l'état estival. Le crible est devenu mince à cause de la contraction de son enveloppe calleuse; ses perforations se sont élargies pour la même raison. Le protoplasma dense et réfringent, qui est accumulé au dessus du crible, émet des excroissances qui passent par les mailles du crible sans se confondre avec le protoplasma de l'élément inférieur. Préparation faite le 22 avril, du même rhizome cultivé depuis le 26 mars. Gr. 165.

Planche IX.

Aristolochia Sipho.

Fig. 1. Coupe transversale d'une tige âgée d'un an, et cueillie au mois de décembre. Au-dessus de la zône cambiale, on voit une petite portion du bois; au-dessous, une portion de l'écorce secondaire. Le contenu des tubes cribreux est tombé pendant la préparation. La coupe a passé à travers deux cribles couverts de callus. Les tubes inférieurs sont totalement passifs et plus ou moins comprimés. Gr. 320.

Fig. 2. Tube cribreux très jeune. La cloison terminale, vue par la surface, est composée de cellulose (pure) et recouverte de mamelons calleux. Gr. 800.

Fig. 3. — Tube un peu plus âgé, traité par le chlorure de zinc iodé. Les mamelons calleux colorés en brun, ont déjà acquis un volume bien plus considérable. Gr. 800.

Fig. 4. Coupe longitudinale d'un tube dont le crible se trouve dans l'état de la figure précédente. Le crible est composé d'une lamelle cellulosique renflée de place en place, et de mamelons calleux qui en recouvrent les parties minces et sont symétriques sur les deux faces. La préparation a été traitée par l'aniline (rouge) qui colore la cellulose plus fortement que la substance calleuse. Gr. 800.

Fig. 5. Tube cribreux plus avancé, traité par le chlorure de zinc iodé. Le crible a été coloré en bleu, ses mailles en jaune. Au milieu de chaque maille on voit un point brillant. Gr. 800.

Fig. 6. Tube cribreux entièrement développé. Coupe tangentielle. Gr. 400.

Fig. 7. Petite portion d'un crible composé d'un réseau de cellulose et d'une enveloppe calleuse. Préparation traitée par le chlorure de zinc iodé. Gr. 800.

Fig. 8. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un crible dont l'enveloppe calleuse a commencé à se gonfler. Gr. 800.

Fig. 9. Coupe longitudinale d'un tube dont le crible a acquis une épaisseur très considérable à cause du gonflement de son enveloppe calleuse. Gr. 800.

Fig. 9. *a*. Petite portion d'un crible se trouvant dans l'état de la figure précédente et coloré par le chlorure de zinc iodé. Le microscope a été fixé sur le réseau cellulosique dont les mailles paraissent être remplies de substance calleuse et vide au centre. Gr. 800.

(Les fig. 2-9 ont été faites d'après des tiges récoltées au mois de juin).

Fig. 10. Coupe longitudinale d'un tube dont le crible est fermé par un callus volumineux. Décembre. Gr. 590.

Fig. 11. Tube cribreux intact. Le crible cellulosique se laisse à peine entrevoir dans la masse calleuse qui l'enveloppe de toutes parts. La cloison longitudinale qui sépare deux tubes adjacents contient trois petits cribles fermés par des callus. Décembre. Gr. 590.

Fig. 12. Tube cribreux à l'état transitoire. Le callus est en grande partie dissous. Mai. Gr. 590.

Fig. 13. Tubes cribreux et parenchyme libérien. Les callus sont fortement désorganisés ; il n'en reste plus grand chose. Décembre. Gr. 530.

Fig. 14. Tube cribreux avec un tout petit vestige de callus auprès de son crible. Mai. Gr. 590.

Fig. 15. Tube cribreux entièrement passif. Le crible est constitué de cellulose pure sans aucune trace d'enveloppe calleuse. Mai. Gr. 590.

Fig. 16. Coupe transversale d'une tige âgée de cinq ans. On voit en haut le bois avec ses gros vaisseaux et ses rayons médullaires. Le liber est visiblement divisé en zones annuelles. L'écorce primaire est toute composée de cellules vivantes disposées en réseau (la couleur grise indique ce réseau dans notre figure) et de cellules inertes, vides, remplissant les mailles de ce réseau ; elle contient quatre faisceaux fibreux (vestiges de l'anneau sclérenchymatique et fibreux) et est recouverte, à l'extérieur, par le péridermc. Gr. 11.

Planche X.

Tilia parvifolia.

Fig 1. Coupe transversale de l'écorce secondaire. A droite et à gauche on voit les rayons médullaires. Les parties fibreuses sont en fer à cheval et embrassent les groupes des tubes cribreux. La section a traversé les cribles dans les tubes. Janvier. Gr. 590.

Fig. 2. Tube cribreux actif. La cloison terminale est munie de deux cribles seulement. Coupe tangentielle. Janvier. Gr. 800.

Fig. 3. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un tube cribreux qui vient de passer à l'état transitoire. Son contenu est déjà

pauvre et les cribles fermés par des callus. Janvier. Gr. 800.

Fig. 4. Coupe transversale ayant passé par deux cribles fermés. Les deux moitiés du callus se sont détachées de l'un des cribles, ce qui est une lésion artificielle. Janvier. Gr. 800.

Fig. 5. Coupe trausversale ayant passé par deux cribles dont les callus se sont en partie désorganisés. Janvier. Gr. 800.

Fig. 6. Petite portion d'une cloison terminale, renfermant deux cribles avec les vestiges de leurs callus. Juin. Gr. 1165.

Fig. 7. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un tube passif. La cloison terminale renferme cinq cribles dépourvus d'enveloppe calleuse. Janvier. Gr. 800.

Fig. 9. Coupe transversale d'un groupe de tubes très jeunes, situés dans le voisinage immédiat du cambium. On y voit que les cellules cambiales se divisent, chacune, en trois cellules; les deux cellules latérales sont plus petites et deviendront des cellules-compagnes; la cellule médiane, toujours plus large, formera un élément du tube cribreux. Juin. Gr. 400.

Vitis vinifera.

Fig. 10. Petite portion de la cloison terminale d'un très jeune tube cribreux. Les cribles sont encore formés d'une membrane de cellulose, couverte de mamelons calleux. Août. Gr. 800.

Fig. 11. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un tube très jeune. Les cribles sont composés d'une lamelle de cellulose et de mamelons calleux qui sont bien plus volumineux et plus serrés que dans la figure précédente. Août. Gr. 800.

Planche XI.

Vitis vinifera.

Fig. 1. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un jeune tube cribreux. Les mamelons calleux des jeunes cribles sont déjà soudés en callus embrassant les cribles; ces callus commencent déjà à être perforés par la substance protéique émanant de l'élément supérieur. Le contenu de l'élément inférieur a été écarté pendant la préparation; celui de l'élément supérieur est assez riche en globules d'amidon. Août. Gr. 800.

Fig. 2. Coupe transversale ayant passé par le crible d'un tube actif, formé l'année dernière. La substance protéique d'un élément passe dans l'autre à travers le crible. Juin. Gr. 800.

Fig. 3. Coupe transversale des tubes actifs formés l'année dernière; elle passe par leurs cribles couverts de callus. Dans ces callus qui étaient entièrement homogènes durant l'hiver, on voit apparaître les stries verticales. 9 avril. Gr. 800.

Fig. 4. Coupe semblable à la précédente. Tout le callus est muni de stries verticales qui alternent avec les particules du réseau cellulosique. 17 Avril. Gr. 800.

Fig. 5. Coupe transversale d'un crible dont le callus est percé de canaux vides encore à cette époque. 26 Avril. Gr. 800.

Fig. 6. Coupe longitudinale (tangentielle) d'un tube formé l'année dernière. La cloison terminale contient dix cribles percés par la substance protéique de l'élément inférieur. Les cribles sont encore très épais, mais ils le sont déjà bien moins que dans la figure précédente. 26 avril. Gr. 800.

Fig. 7. Tube cribreux achevant la deuxième année de son existence. Le contenu de ses éléments est réduit à la substance muqueuse, protéique; la fécule et le protoplasma pariétal en ont disparu. Les callus fermant les cribles commencent à se dissoudre dans leurs moitiés supérieures qui sont, pour cette raison, moins volumineuses que les moitiés inférieures. Une cellule parenchymatique voisine fait un peu saillie vers l'intérieur du tube : elle est en train de former un thylle. Août. Gr. 800.

Fig. 8. Tube achevant la deuxième année de sa vie. La cloison terminale contient quatre cribles; les moitiés supérieures de leurs callus sont devenues poreuses; les moitiés inférieures se sont totalement dissoutes. Toute la partie supérieure de l'élément inférieur est remplie par un thylle qui fut produit par une cellule parenchymatique située au delà du tube. Août. Gr. 800.

Fig. 9. Tube cribreux dans la troisième année de son existence. Son intérieur contient des thylles (th) produits par les cellules parenchymatiques voisines. La cloison terminale est aussi couverte de thylles; on n'en voit que deux cribles (cr.). L'intérieur du tube contient, entre les thylles, une substance muqueuse, brunâtre. Avril. Gr. 320.

Fig. 10. Coupe transversale d'une zone libérienne dans la troisième année de son existence. Les cellules parenchymatiques contiennent du protoplasma et de la fécule; les tubes cribreux sont à l'état passif et renferment une substance muqueuse, brunâtre. La coupe a passé par deux cribles (cr.). Avril. Gr. 320.

NOTE ADDITIONNELLE.

Au moment où se termine l'impression de ce mémoire, nous apprenons, par l'intermédiaire du *Botanische Zeitung*, que M. Russow a communiqué à la Société des Naturalistes de Dorpat un mémoire sur les plaques calleuses des tubes cribreux. Il ne nous a pas été possible de vérifier les résultats obtenus par ce savant et de les comparer aux nôtres, d'autant plus que nous ne connaissons son mémoire que par l'extrait inséré dans le *Botanische Zeitung*, 1881, pag. 723. Cependant nous ne pouvons nous dispenser de faire cette remarque que le meilleur des réactifs qui colorent la substance calleuse est l'acide rosolique additionné d'un peu d'ammoniaque ou de carbonate de soude, découverte qui a été faite dans notre laboratoire par le docteur J. Szyszylowicz. Ce réactif colore diverses substances gélatineuses et mucilagineuses d'une manière tout-à-fait semblable et prouve ainsi que la substance calleuse n'est autre chose que de la cellulose transformée en substance gélatineuse.

Cracovie, le 8 décembre 1881.

NOTE

SUR LE

MYOSOTIS SPARSIFLORA

DE LA « FLORE DE LA NORMANDIE »,

PAR

Mr. Aug. LE JOLIS.

Dans la 3e édition de la « Flore de la Normandie », publiée en 1859, M. de Brébisson signale, comme une nouvelle recrue pour cette flore, le *Myosotis sparsiflora* Mikan : « J'ai, dit-il, trouvé à Ergoutet, près de Falaise, deux individus de cette rare espèce que l'on croyait appartenir exclusivement à l'Allemagne ». En reproduisant cette indication dans l'édition suivante de 1869, il cite de nouvelles localités d'après l'autorité de deux autres botanistes.

L'habitat normand de cette plante devait, à priori, paraître assez étrange à toute personne un peu au courant de la géographie botanique de l'Europe ; en effet cette espèce appartient à la région orientale, où elle s'étend depuis le Caucase et la Sibérie altaïque jusqu'à l'Allemagne ; elle manque complétement en Angleterre, en Hollande, en Belgique, en Suisse, en Italie, etc., et n'a jamais approché des frontières de la France. La

présence d'une telle plante en Normandie, à moins qu'elle ne fût le résultat d'une introduction tout-à-fait accidentelle et assez difficile à expliquer, me laissait donc toujours les plus grands doutes, et j'ai cherché à élucider ce petit point de notre flore provinciale ; grâce à l'obligeance de mon savant ami, M. le professeur J. Morière, doyen de la Faculté des sciences de Caen et conservateur des précieux herbiers que possède cette ville, il m'a été permis d'examiner les échantillons-types de l'herbier De Brébisson.

Une feuille de cet herbier renferme les deux individus cités dans la « Flore de la Normandie », et étiquetés de la main de l'auteur : « *Myosotis sparsiflora* Mik. Argoutet, 1850 » (1). L'un d'eux présente une tige de 34 centimètres, grêle, nue dans sa partie inférieure, munie vers le milieu de deux feuilles longuement pétiolées et ovales, et d'un petit rameau situé vers les deux tiers de sa hauteur; la grappe est allongée, grêle, et porte 3 petites feuilles et 6 pédicelles, dont le plus inférieur est très long, très grêle, flexueux, arqué en demi-cercle par en bas et tortillé, et dont les autres sont également flexueux, recourbés par en haut, et écartés de la tige; les calices sont profondément lobés, à lobes allongés, étroits, minces, un peu divergents, ce qui peut provenir de la dessiccation. — L'autre échantillon a 25 centim. de hauteur ; il est également nu à la base et se divise bientôt en trois branches de lon-

(1) Dans la « Flore de la Normandie », ce mot est orthographié : « Ergoutet. » Sur des échantillons d'algues d'eau douce provenant de la vente des collections De Brébisson, il est écrit : « Regoutet. » D'après les renseignements locaux qui m'ont été fournis, ce nom s'applique à un endroit très marécageux des environs de Falaise.

gueur à peu près égale, simples, à grappes grêles et feuillées. Deux des pédicelles inférieurs sont longs, flexueux, et recourbés par en bas ; les supérieurs sont simplement écartés. Les calices présentent les mêmes caractères que dans le premier échantillon, mais ici les lobes sont plus droits et presque parallèles. Je n'ai aperçu ni fleurs, ni graines.

Ce qui frappe tout d'abord à la vue de ces deux brins, c'est leur aspect grêle, étiolé, anormal, et qui n'offre nullement le facies ordinaire et typique du *Myosotis sparsiflora*, tel qu'on peut s'en faire une idée après avoir eu sous les yeux de nombreux individus provenant de ses divers pays d'origine. Les racines manquent, les corolles ont disparu, on ne voit pas de graines, et les échantillons ont tout l'air d'avoir été stériles ; un pareil état les rend difficiles à identifier d'une manière certaine. Les caractères qui ont pu les faire rapporter au *M. sparsiflora* sont les suivants :

1° Grappes lâches et feuillées. Mais ce caractère n'est pas spécial au *M. sparsiflora*; il se rencontre fréquemment dans diverses formes de la section des *palustres*. Toutefois, dans ces échantillons, certaines feuilles de la grappe ont une analogie assez marquée avec celles du *M. sparsiflora*.

2° Pédicelles inférieurs beaucoup plus longs que le calice, et réfléchis. Ces caractères ne sont pas non-plus exclusifs ; d'ailleurs, les pédicelles des deux échantillons sont arqués et simplement *réfléchis*, tandis que dans le véritable *M. sparsiflora* ils sont droits, raides et brusquement *réfractés*, ce qui est tout différent et donne à la plante un aspect particulier.

3° L'indumentum, qui ressemble à celui du *M. sparsi-*

flora, notamment les cils qui bordent les feuilles, et les poils uncinés de la base de la tige. Mais on trouve aussi des poils uncinés sur la tige d'autres espèces, par exemple sur le *M. sylvatica*.

4° Enfin, les poils du calice, qui répondent assez bien à ceux du *M. sparsiflora*; mais ils répondent encore mieux à ceux du *M. intermedia*, et de plus, la forme des sépales n'est pas du tout celle du *M. sparsiflora*, mais bien plutôt celle du *M. intermedia*.

Il est très regrettable que les graines fassent défaut, car elles auraient immédiatement levé tous les doutes. En effet, par leur forme et surtout par la présence d'une caroncule blanche près de l'ombilic, les graines du *M. sparsiflora* diffèrent tellement de celles de tous les autres *Myosotis*, qu'elles ont servi de base à l'établissement d'un genre, *Strophiostoma* Turczan. (Bull. Soc. natur. Moscou, 1848, p. 258), conservé à titre de section par Endlicher (Gen. suppl. 3, p. 78) et par De Candolle (Prodr. X, p. 112). Or, dans la 4e édition (1869) de la « Flore de la Normandie », M. de Brébisson ajoute à sa première diagnose de 1859 les mots suivants : « Graines noires, luisantes », et ce signalement vague et banal, qui peut convenir à plusieurs de nos espèces vulgaires, montre que l'auteur n'a jamais vu les graines si caractéristiques du *M. sparsiflora*; autrement, il en aurait donné une description correcte. En outre, il écrit : « Fleurs *très* petites », alors qu'il dit seulement « fleurs petites » pour les *M. stricta* et *hispida*; or, tout au contraire, les fleurs du *M. sparsiflora* sont de grandeur moyenne, aussi grandes sinon plus grandes que celles du *M. intermedia*, et certes bien des fois plus grandes que celles des *M. stricta*, *hispida*, *versicolor*, etc. Ces indications erronées ne

sont-elles pas de nature à motiver des doutes sérieux sur l'idée que l'auteur se faisait de sa plante, — doutes qui acquièrent une nouvelle consistance du fait suivant.

Dans une autre feuille de l'herbier De Brébisson se trouvent quatre échantillons récoltés par l'auteur en 1857 à « Ergoutet », et que très probablement il avait été rechercher à l'endroit même où il avait rencontré les deux premiers, avec lesquels ils ont, à première vue, une grande analogie d'aspect ; ils sont également grêles et appauvris, les grappes sont lâches et feuillées, les pédicelles longs et la plupart réfléchis. Mais en y regardant de plus près, on reconnaît bien vite, par les poils apprimés des pédicelles et du calice, qu'ils rentrent dans la section des *palustres*, et en effet ils offrent rigoureusement tous les caractères du *M. repens* var. *laxiflora* de la « Flore de la Normandie ». Il est assez étonnant que l'auteur ait laissé en blanc sur son étiquette le nom de la plante, et ait rangé dans son herbier ces échantillons à côté des premiers exemplaires de son *Myosotis sparsiflora.*

En résumé, et abstraction faite de ces quatre derniers individus qui n'appartiennent assurément pas au *M. sparsiflora*, les deux échantillons-types d'après lesquels l'espèce a été introduite dans la Flore normande sont par trop incomplets et anormaux pour qu'on puisse les rapporter sans hésitation au *M. sparsiflora.* Peut-être serait-il plus rationnel d'y voir quelque produit hybride, issu par exemple des *M. repens* var. *laxiflora* Bréb. et *M. intermedia* Link : celui-ci ayant fourni l'indumentum du pédicelle et du calice, tandis que la grappe feuillée serait l'héritage du premier ; les pédicelles réfléchis se rencontrent dans ces deux plantes, et quant aux caractères aberrants, tels que les poils uncinés de la tige et la forme des

feuilles de la grappe, on pourrait aisément, avec la théorie Darwinienne, les attribuer à une sorte de *mimicry* d'autres formes d'un genre si riche en espèces affines. Quoi qu'il en soit, et quand même on persisterait à regarder ces échantillons comme appartenant réellement au *M. sparsiflora*, en tout cas ce n'est pas de l'existence de ces deux brins uniques et selon toute apparence stériles, qu'on peut se prévaloir pour admettre dans notre région l'indigénat de cette espèce qui, à mon avis, doit disparaître complétement de la liste des plantes normandes.

Cependant, elle a été signalée sur d'autres points de notre province ; si je ne m'abuse, je crois avoir deviné la cause qui a donné lieu à ces indications, pour moi plus que suspectes. Je n'ai pas, il est vrai, vu d'exemplaires provenant des nouvelles localités citées dans la 4e édition de la « Flore de la Normandie » ; mais dans l'herbier de M. de Brébisson j'ai encore trouvé, sous le nom de *M. sparsiflora*, un échantillon qui lui avait été envoyé avec cette note : « Bois couverts et lieux humides, à Mutrécy, Grimbosq et Maizet (Calvados). Juin 1866 » ; or, cette plante n'est rien autre chose qu'une forme du groupe des *palustres*, comme le prouvent les poils apprimés du calice, forme qui présente quelques pédicelles réfléchis et quelques feuilles dans la partie inférieure des grappes ; ce sont sans nul doute ces deux derniers caractères qui ont occasionné la méprise. C'est qu'en effet, dans la « Flore de la Normandie », ces caractères semblent exclusivement réservés au *M. sparsiflora* ; et de plus, une autre source d'erreur encore existe dans le tableau dichotomique des espèces, où M. de Brébisson distingue comparativement les *M. sparsiflora* et *M. intermedia* de la manière suivante :

5 { Pédoncules étalés, même réfléchis après la floraison: *M. sparsiflora.*
Pédonc. raides, dressés après la floraison : *M. intermedia.*

Ainsi que je l'ai déjà dit, les pédicelles fructifères du *M. sparsiflora* ne sont pas seulement réfléchis, ils sont *réfractés* : « Pedicellis fructiferis... refractis » dit Koch, et c'est bien ce qu'on voit sur tout échantillon normal de *M. sparsiflora*. D'autre part, en écrivant que le *M. intermedia* a les « pédoncules raides, dressés après la floraison », M. de Brébisson attribue à cette espèce un caractère qui est en complet désaccord avec les diagnoses de tous les auteurs; ainsi, par exemple, Godron (Fl. Fr.) dit : « Pédicelles étalés », — Boreau (Fl. du Centre) : « pédicelles fructifères étalés », — Lloyd (Fl. de l'Ouest) : « pédicelle étalé », — Cosson et Germain (Fl. de Paris) : « pédicelles fructifères espacés, étalés », — Koch (Syn. Fl. Germ.) : « pedicellis fructiferis patentibus ». Et non seulement les pédicelles fructifères du *M. intermedia* sont étalés, mais quelquefois aussi ils sont plus ou moins recourbés et même réfléchis ; j'ai dernièrement encore constaté cette disposition sur plusieurs individus vivants, et je la trouve précisément sur un échantillon que j'ai récolté à Falaise, le 26 août 1844, en compagnie de de M. de Brébisson. Du reste, elle se rencontre également chez la plupart des autres espèces du genre, et dans mon herbier je vois des exemples de pédicelles arqués-réfléchis sur des échantillons de *M. sylvatica*, *variabilis*, *lithospermifolia*, appartenant au même groupe que le *M. intermedia*, et dans la section des *palustres*, sur les *M. palustris*, *repens*, *strigulosa*, *lingulata*, *sicula*, *serbica*.

Les caractères différentiels attribués par M. de Brébisson à ses *M. intermedia* et *M. sparsiflora*, ainsi que la description inexacte des fleurs et des graines de cette dernière espèce, peuvent donc avoir pour résultat d'induire en erreur les herborisateurs qui n'ont sous la main ni livres ni herbiers suffisants ; car, en s'en rapportant uniquement à la « Flore de la Normandie », ils arriveront à rencontrer assez facilement un prétendu « *M. sparsiflora* », tandis qu'ils éprouveraient quelque peine à reconnaître le vulgaire *M. intermedia.* C'est pour ce motif qu'il m'a paru utile de publier ces quelques remarques, afin d'attirer sur ce sujet l'attention des botanistes de notre province (1).

(1) Une « Flore de la Manche » récemment publiée signale le *M. sparsiflora* dans plusieurs localités du sud du département, notamment comme étant « commun autour d'Avranches. » Bien que les indications de ce catalogue méritent peu de confiance et ne soient guère de nature à être prises au sérieux par les botanistes, cependant j'ai voulu m'assurer si par hasard cette plante aurait été cultivée au Jardin botanique d'Avranches et de là se serait échappée dans la campagne. M. le professeur Ed. Le Héricher a eu l'extrême obligeance, en réponse à mes questions, de m'informer qu'elle n'est pas cultivée au Jardin botanique et qu'on ne se rappelle pas qu'elle y ait jamais été cultivée ; et des autres renseignements contenus dans sa lettre, il résulte, comme on devait s'y attendre, que le *Myosotis sparsiflora* n'existe pas aux environs d'Avranches.

NOTE

SUR LES

RESTES DE CÉTACÉS DU MUSÉE DE CHERBOURG

PAR

Mr. Henri JOUAN.

Sous le titre « Les Squelettes des Cétacés et les Musées qui les renferment », M. P. J. Van Beneden a publié, dans le *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique*, 1868, nº 2, un catalogue des débris cétologiques déposés dans les principales collections publiques du monde entier, en invitant toutes les personnes qui auraient des renseignements propres à compléter cette liste, ou à la rectifier, à les lui communiquer. J'ai été assez heureux pour pouvoir me conformer — au moins pour une petite part — à ce désir du savant professeur de Louvain, en lui signalant quelques pièces qui ne figuraient pas dans son catalogue, et que j'avais eu l'occasion de voir, cette année et l'année dernière, dans diverses collections, en France et en Suisse (*).

(*) Dunkerque. Musée Communal. — Deux maxillaires inférieurs de « Balénoptère » (?); provenance inconnue.

Le Havre. Musée d'Hist. nat. — Une mâchoire inférieure de « Cachalot. » — Un « Blackfish » (*Delphinus globiceps* Fr. Cuv.) en *peau*, pris au Havre en 1854. — Quelques côtes de « Baleine franche » (*B. australis* ?).— Un fragment de l'occiput d'un grand Balénidé, dragué dans la Seine, en amont de l'embouchure. — Il est surprenant que les Cétacés ne soient pas mieux représen-

Il eût été naturel de commencer par signaler à M. Van Beneden les quelques restes de Cétacés que je me souvenais d'avoir vus autrefois — il y a de cela bien longtemps, près de cinquante ans — dans le musée de Cherbourg, mais ils étaient si peu nombreux qu'il ne me paraissaient pas valoir la peine qu'on en fît mention; cependant, depuis que j'ai reconnu que des collections, beaucoup plus importantes que celles de notre ville n'étaient guère plus riches sous ce rapport, il m'a semblé opportun de rechercher en quoi consistent au juste ces débris, d'autant plus que leur nombre s'est augmenté depuis quelques années; néanmoins notre Musée est encore bien pauvre à cet endroit, plus qu'il ne devrait l'être, Cherbourg ayant fourni beaucoup de marins à la pêche à la baleine, à l'époque où cette industrie avait en France une certaine importance.

Il ne semble pas que les restes de Cétacés du musée de Cherbourg aient jamais été l'objet d'un examen scien-

tés dans le musée du Havre, ce port ayant eu, pour ainsi dire, le monopole de la pêche de la baleine en France pendant plusieurs années.

TOULOUSE. Musée d'Hist. nat. — Très beau squelette de *Balænoptera communis* Van Beneden, provenant d'un individu échoué près d'Alger en 1865. — Deux maxillaires inférieurs de la même espèce. — Deux maxillaires d'une espèce non déterminée, longs de 4m80. — Deux vertèbres: une cervicale de Balénoptère provenant de la Guyane, une lombaire venant de Cafrerie. — Un os pénien, long de 0m50, en forme de massue. — Une calotte crânienne de *B. communis*.

LA ROCHELLE. Musée Fleuriau. — Un jeune « Rorqual » (*Balænoptera communis* Van Beneden) en *peau*, pris dans le golfe de Gascogne. — Le « Dauphin bridé » (*Delphinus frænatus*. F. Cuv).

MONT ST-MICHEL. — Squelette de *Delphinus griseus* Fr. Cuv. Tout récemment le Muséum d'Hist. nat. de Paris, avisé par moi, a acquis cette belle pièce qui courait grand risque d'être perdue.

tifique ; du moins aucune note, aucune étiquette, n'indiquent les espèces des animaux dont ils proviennent, pas plus que les parages d'où on les a rapportés. Il n'y a pas à se tromper sur la nature de quelques unes de ces pièces ; quant aux autres, me défiant de mes connaissances en Cétologie, privé d'ailleurs d'ouvrages spéciaux sur la matière et de types de comparaison, j'hésitais à me prononcer. Pour lever tous mes doutes, je demandai à l'Administration Municipale l'autorisation — qui me fut accordée sans la moindre difficulté — de faire photographier et, au besoin, de communiquer les différentes pièces elles-mêmes à des juges compétents. J'adressai les épreuves à M. Van Beneden, et sa réponse m'a donné la satisfaction de voir que je ne m'étais pas trompé dans mes appréciations, sous une certaine réserve toutefois, car — naturellement — M. Van Beneden ne se prononce pas sur quelques uns de ces débris, dont il n'a vu que la photographie, aussi affirmativement que s'il avait eu les objets eux-mêmes sous les yeux.

Lyon. Musée d'Hist. nat. — Squelette (non encore monté) d'une « Balénoptère » échouée près d'Ajaccio à la fin de 1877, ou au commencement de 1878, non encore déterminée; probablement *Balænopt. communis* Van Beneden.

Genève. Musée d'Hist. nat. — Squelette de « Béluga. » — Quelques Fanons d'une *Balænopt. communis* capturé à Cannes en 1864. — Machoire inférieure d'un jeune « Cachalot ». — Squelette de *Balænoptera rostrata* Fabr. — Omoplate de *Balæna mysticetus.*

Lausanne. Musée d'Hist. nat. — Très grande mâchoire inférieure de « Cachalot ».

Berne. Musée d'Hist. nat. — Maxillaire inférieur gauche de *Balæna mysticetus* L., du Groenland.

Les restes cétologiques du musée de Cherbourg sont les suivants :

1° — « Axis » de *Balænoptera communis* Van Beneden (*Rorqualus musculus* Cuv. ; *Physalus antiquorum* Gray), mesurant tranversalement 1^m 07 sur 0^m 50 de hauteur. Le diamètre transversal du corps de cette vertèbre est de 0^{m}38 ; le diam. en hauteur, de 0^{m}22 ; l'épaisseur, de 0^{m}11.

2° Une des premières « Vertèbres dorsales » de la même espèce, mesurant transversalement 0^{m}90 sur une hauteur totale de 0^{m}60. L'apophyse épineuse s'élève de 0^{m}20 au-dessus du trou. Le diamètre transversal du corps de la vertèbre est de 0^{m}37 ; le diamètre en hauteur de 0^{m}26 ; l'épaisseur de 0^{m}11.

3° Une des dernières « Vertèbres dorsales » du même animal, différant de formes avec la précédente, mais ayant très sensiblement les mêmes dimensions principales.

Si je ne fais erreur, ces ossements ont été rapportés à Cherbourg, en 1874 ou en 1875, par un des navires de la station d'Islande. A leur aspect, on reconnaît qu'ils ont dû rester longtemps en plein air, exposés aux intempéries (1).

4° Quatre têtes osseuses de *Delphinus delphis* L.

5° Six dents de « Cachalot » provenant en partie d'individus différents.

(1) La *Balænopt. communis*, à laquelle les baleiniers donnent le nom de *Finback*, de même qu'à tous les Balénidés ayant une nageoire dorsale falciforme, pénètre dans la Baltique et dans la Méditerranée ; c'était probablement elle que les Grecs appelaient *phalaina* et les Romains *balæna*. C'est l'espèce qui échoue le plus souvent sur les côtes de l'Europe ; le cadavre d'une femelle, longue de 12 mètres, a été amené à l'Ile de Sein, dans le courant du mois d'août dernier, par des pêcheurs qui l'avaient trouvé à la mer. Les dimensions des trois vertèbres du musée de Cherbourg ne doivent pas surprendre. si l'on considère que ces animaux arrivent à la taille de 70 à 80 pieds.

6° Une dent de « Narval » (*Monodon monoceros* Cuv.) longue de $2^{m}40$; diamètre $0^{m}075$ à $0^{m}40$ à partir de la base.

7° Un « Fanon » de « Baleine franche », long de 2^{m}, large de $0^{m}20$ à la base, de $0^{m}09$ à la moitié de sa longueur. Le bord intérieur est légèrement concave; les filaments de couleur brun-roux, qui garnissent ce bord, varient entre $0^{m}15$ et $0^{m}25$ de longueur.

L'état de vétusté de ce Fanon en rend la détermination difficile ; on reconnaît qu'il a dû être tout noir. Probablement il provient de l'espèce *Balæna Japonica* Gray *(B. Aleoutensis* Van Beneden), le « Nord Kaper » du Pacifique Nord tempéré, dont la pêche était très fructueuse il ya 25 ans, et qui, malgré cela, est peu connu des naturalistes.

8° Sept « Fanons » égaux en dimension (longueur au bord interne, qui est convexe, $0^{m}57$; au bord externe, concave, $0^{m}44$; largeur à la base $0^{m}14$; au milieu de la longueur, $0^{m}07$) provenant d'une *Balænoptera Sibbaldii* Gray, *Steypireïdr* des Islandais. Ce grand *Finback* des mers du pôle nord, le plus grand animal vivant aujourd'hui — il arrive à 27 mètres de longueur et même quelquefois davantage, — est maintenant l'objet d'une pêche régulière à terre, sur les côtes septentrionales de la presqu'île scandinave, principalement à Vadso, dans le Finmarck, sous le 70e degré de latitude. La mission dirigée par M. G. Pouchet, à la disposition de laquelle avait été mis, pendant l'été dernier, l'aviso le *Coligny*, a acquis à Vadso, pour le compte du Museum, deux squelettes de cette espèce (mâle et femelle).

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

de Juillet 1880 à Décembre 1881.

§ 1er. — *Ouvrages donnés par le Gouvernement.*

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. — Revue des Sociétés savantes des départements, 6e série, VIII ; 7e série, II (n° 3), III, IV, 1878-1881. 8°. — Sciences mathématiques, physiques et naturelles. 3e série, II (n° 2). 1879. 8°. — Revue des travaux scientifiques, 1881 (n° 1-10, 12). 8°. — Journal des Savants, Juillet 1880 à Décembre 1881. 4° — Comité des Travaux historiques et des Sociétés savantes. Liste des Sociétés, etc. 1880. 8°.

MINISTÈRE DE LA MARINE. — Annales maritimes et coloniales (2e partie : Sciences et Arts, et 3e partie : Revue coloniale) années 1816, 1818 à 1847 et Tables. 70 vol. 8° (manque l'année 1817). — Revue maritime et coloniale, Juillet 1880 à Décembre 1881 (T. LXVI à LXXI). 8°.

MINISTÈRE DU COMMERCE. — Annales du Commerce extérieur, Juillet 1880 à Décembre 1881. 8°.

§ 2. — *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

ABBEVILLE. *Société d'Emulation*. — Bulletin des procès-verbaux (1877-1880). 1881. 8°.

AGEN. *Société d'agriculture, sciences et arts*. — Recueil des Travaux, 2e série VII. 1881. 8°.

ALGER. *Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques.* — Bulletin, XVII, 1880. 8°.

AMIENS. *Société Linnéenne du Nord de la France.* — Bulletin mensuel, nos 88 à 98. 1879-1880. 8°.

AMIENS. *Société médicale.* — Bulletin des travaux (1875-1879). 1878-1881. 8°.

ANGERS. *Société académique de Maine-et-Loire.* — Mémoires, XXXVI. 1881. 8°.

ANGERS. *Société d'études scientifiques.* — Bulletin, X (nos 1 et 2). 1880-1881. 8°.

ANNECY. *Société florimontane.* — Revue Savoisienne, I-XV. 1860-1874 ; XXI (no 6 à 12) 1880 ; XXII (no 1 à 10) 1881. 4°.

AVRANCHES. *Société d'archéologie, de littérature, sciences et arts.* — Mémoires, IV, 1873. 8°.

AUXERRE. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.* — Bulletin, XXXIV (nos 1 et 2) 1880 XXXV; (no 1) 1881. 8°.

BESANÇON. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, 1879 et 1880. 8°.

BESANÇON. *Société d'Emulation du Doubs.* — Mémoires, 5e sér. IV et V, 1879-1880. 8°.

BEZIERS. *Société d'études des sciences naturelles.* — Bulletin, IV, 1879. 8°.

BORDEAUX. *Société Linnéenne.* — Actes, XXXIV. 1880. 8°.

BORDEAUX. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Mémoires, 2e sér. IV (nos 1 et 2) 1880-1881. 8°.

BREST. *Société académique.* — Bulletin, 2e sér. III à VII, 1877-1881. 8°.

CAEN. *Société Linnéenne de Normandie.* — Bulletin, 3e sér. IV, 1880. 8°.

CAEN. *Musée d'histoire naturelle.* — Annuaire publié par Eugéne Eudes Deslongchamps, I. 1880. 8°.

CHALONS-SUR-MARNE. *Mémoires de la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du dépt de la Marne*, 1880-1881. 8°.

CHAMBÉRY. *Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.* — 3e sér. VIII, 188°. 8°.

CHERBOURG. *Société artistique et industrielle.* — Bulletins nos 2 à 4. 1877-1880. 8°. — *Catalogue complet de l'Exposition*, 1879. 8°.

Cherbourg. *Société d'horticulture,* — Bulletin, 1870 (nº 1), 1872 (nºs 1 et 2), 1873, 1874, 1875. 8º.

Clermont-Ferrand. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires. XXI, 1879. 8º. — Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne, nºs 1 à 5. 1881. 8º.

Dijon. *Académie.* — Mémoires. 3e sér. VI, 1880. 8º.

Grenoble. *Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels.* — Bulletin, 3e sér. X, 1880. 8º.

Guéret. *Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.* — Mémoires. IV (nº 3). 8º.

La Rochelle. *Académie, section des sciences naturelles.* — Annales, XVI et XVII, 1879-1880. 8º.

Le Havre. *Société havraise d'études diverses.* — Recueil des publications, 1877-1878. 8º.

Le Havre. *Société des sciences et arts agricoles et horticoles.* — Bulletin, nºs 17 à 20. 1879-1880. 8º.

Le Havre. *Exposition maritime internationale.* — Rapport du Jury international et Catalogue officiel des exposants récompensés. Londres 1868. 8º.

Lyon. *Academie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, Classe des sciences, XXIV ; Classe des lettres, XIX. 1879. 8º.

Lyon. *Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles.* — Annales, 5e série, II, 1879. 8º

Lyon. *Société Linnéenne.* — Annales, XXVI et XXVII. 1879-1880. 8º.

Lyon. *Société botanique.* — Annales. II (nº 1), III (nº 1), IV (nº 2), VI (nº 1), IX (nº 1). 1873-1881. 8º.

Macon. *Académie.* — Annales, 2e série. II et III, 1880-1881. 8º.

Marseille. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, 1879-1880. 8º.

Marseille. *Société de statistique.* — Répertoire des travaux, XL (nºs 1 et 2). 1880-1881. 8º.

Montbéliard. *Société d'Emulation.* — Mémoires, 3e série, II (nº 2). 8º.

Montpellier. *Académie des sciences et lettres.* — Mémoires de la section des sciences, IX (nº 3), X (nº 1). 1879-1880. ; Mémoires de la section des lettres, VI (nº 4) 1879 ; Mémoires de la section de médecine, V (nº 2), 1879. 4º.

Montpellier. — *Revue des sciences naturelles,* 2e série, II (nºs 1 à 4). 1880-1881. — 3e série, I (nº 1). 1881. 8º.

NANCY. *Académie de Stanislas.* — Mémoires, 4e série, XII. 1879. 8°.

NANCY. *Société des sciences.* — Bulletin, 2e série, nos 10 à 12. 1879-1880. 8°.

NANTES. *Société académique.* — Annales, 6e série, I, 1880. 8°.

NIMES. *Société d'études des sciences naturelles.* — VII (nos 5 à 12), 1880 ; IX (nos 1 à 7). 1881. 8°.

ORLÉANS. *Société d'agriculture, sciences belles-lettres et arts.* — Mémoires, XXI (no 4), XXII (no 1). 1880-1881. 8°.

PARIS. *Association française pour l'avancement des sciences.* — Compte-rendu de la 8e session à Montpellier, 1879. Paris 1880. 8°.

PARIS. *Association scientifique de France.* — Bulletin hebdomadaire, 2e série, I (nos 14 à 26), II (nos 27 à 52), III (nos 53 à 78), IV (nos 79 à 87). 1880-1881. 8°.

PARIS. *Ecole Polytechnique.* — Journal, cahiers 47 à 49. 1880-1881. 4°.

PARIS. *Exposition universelle internationale de* 1878 *à Paris.* — Catalogue officiel publié par le Commissariat général, I, II, III, VII. 1878. 8°.

PARIS. *Institut des Provinces.* — Annuaires des sociétés savantes de France et des Congrès scientifiques, 4e série, VI, VII. 1876-1877. 8°.

PARIS. — *L'Electricité*, III (nos 13 à 24) 1880 ; IV (nos 1 à 52) 1881. 4°.

PARIS. — *La Lumière électrique*, II (no 12) 1880 ; III (53 et 54). 1881. 4°.

PARIS. *Observatoire.* — Annales, XIII, XIV, XV. 1876-1880. 4°.

PARIS. *Revue internationale des sciences*, III (nos 7 à 12), 1880; IV (nos 1 à 3, 5 à 11), 1881. 8°.

PARIS. *Revue scientifique de la France et de l'Etranger.* 2e sér. XIX (nos 1 à 26), 1880; 3e série, I (nos 1 à 11, 13 à 26), II (nos 1 à 27). 1881. 4°.

PARIS. *Société académique Indo-Chinoise.* — Compte-rendu des séances 1877 à 1879 (1er sem.). I (no 1). 1879. 8°.

PARIS. *Société d'acclimatation.* — Bulletin, 2e sér. VII (nos 5 à 12) 1880 ; VIII (nos 1 à 9). 1881. 8°.

PARIS. *Société botanique de France.* — Bulletin, XXVI, sess. extraord. 1879; XXVII (comptes-rendus 1 à 6; sess. extraord.; rev. bibl. A-E) 1880 ; XXVII (comptes-rend. 1 à 4; rev. bibl. A-C). 1881. 8°.

PARIS. *Société de géographie.* — Bulletin, 6e sér. XIX (nos 4 à 6), XX (nos 1 à 6) 1880. — 7e sér. I (nos 1 à 5). 1881. 8°.

PARIS. *Société centrale d'horticulture.* — Journal, 3e sér. II (nos 6 à 12) 1880; III (nos 1 à 11). 1881. 8°.

PARIS. *Société Linnéenne.* — Bulletin, nos 33 à 37. 1880-1881. 8°.

PARIS. *Société zoologique.* — Bulletin, V, 1880. 8°. — De la nomenclature des êtres organisés. 1881. 8°.

ROUEN. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Précis analytique des travaux. 1878-79 et 1879-80. 8°.

ROUEN. *Société des amis des sciences naturelles.* — Bulletin, XV (n° 2), XVI (nos 1 et 2), 1879-1880. — 2e sér. I (n° 1). 1881. 8°.

SAINT-JEAN-D'ANGELY. *Société Linnéenne de la Charente-Inférieure.* Bulletin II (nos 2 à 4). 1880. 8°.

SAINT-LO. *Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle.* — Notices, mémoires et documents, IV, 1878; V (nos 1 et 2). 1879-1880. 8°.

SAINT-QUENTIN. *Société académique.* — Mémoires, 4e sér. III, 1879-80. 8°.

TOULOUSE. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.* Mémoires, 8e sér. I (n° 1) 1880 ; III (n° 1) 1881. 8°. — Table alphabétique des matières contenues dans les 10 volumes de la 7e série 1869-78. 8°.

TOULOUSE. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Bulletin, IV (n° 2). 1878. 8°.

TOULOUSE. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, XIV (nos 1 à 4) 1880. 8°.

TOULOUSE. *Société académique hispano-portugaise.* — Bulletin, I (nos 2 à 4) 1880 ; II (n° 1) 1881. 8°.

TROYES. *Société académique.* — Mémoires, 3e sér. XVI, 1879; XVII, 1880. 8°.

VANNES. *Société polymatique du Morbihan.* — Bulletin, 1871, 1875 (nos 1 et 2), 1876 (nos 1 et 2), 1879. 8°. — Histoire naturelle du Morbihan. Catalogues raisonnés. Minéraux, 1866. — Mollusques, 1867. — Mammifères, oiseaux et reptiles, 1869. — Lépidoptères, 1873. 8°.

Iles Britanniques

BELFAST. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings of the natural history and philosophical Society for the sessions 1878-79 and 1879-80. 8°.

Cambridge. *Société des sciences.* — Transactions of the Cambridge Philosophical Society, XIII (n° 1). 1881. 4°. — Proceedings, III (nos 7 et 8), IV (n° 1). 1880-1881. 8°.

Dublin. *Académie Royale d'Irlande.* — The Transactions of the Royal Irish Academy, XXVI : Science (n° 22) ; XXVII : Polite literature and Antiquities (n° 4) ; XXVIII: Science (nos 1 à 5). 1879-1881. 4°. — Irish manuscript Series, I (n° 1) 1880. 4°. —Cunningham's Memoirs, I. 1880. 4°.— Proceedings, 2e sér. Polite literature and antiquities, II (nos 1 et 2). 1879-1880 ; Science, III (nos 4 à 6) 1879-1881. 8°.

Dublin. *Société Royale.*— The scientific Transactions of the Royal Dublin Society, nouv. sér. I (nos 1 à 12) ; II (nos 1 à 3). 1877-1880. 4°. — The scientific Proceedings, nouv. sér. I (nos 1 à 3), II (nos 1 à 6). 1877-1880. 8°.

Edimbourg. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 1879-80. 8°.

Edimbourg. *Société Royale de physique.* — Proceedings of the Royal Physical Society, session 1879-80. 8°.

Edimbourg. *Société botanique.* — Transactions and proceedings of the Botanical Society, XIV (n° 1) 1881. 8°.

Glasgow. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings of the natural history Society of Glasgow, IV (n° 2). 1879-80. 8°.

Greenwich. *Observatoire Royal.* — Astronomical and magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1874 ; — in the year 1875 ; — in the year 1878 ; — in the year 1879. (1876-1881). 4°.

Kew. *Jardins Royaux.* — Report on the progress and condition of the Royal Gardens at Kew, during the year 1879 ; — during the year 1880. 8°.

Liverpool. *Société littéraire et scientifique.* — Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Liverpool, XXXIII et XXXIV, 1879-1880. 8°.

Londres. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society, XXIX (nos 197 à 199), XXX (nos 200 à 205), XXXI (nos 206 à 211), XXXII (nos 212 et 213). 1879-1881. 8°.

Londres. *Société Royale astronomique.* — Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, XL (nos 8 et 9), XLI (nos 1 à 9), XLII (n° 1). 1880-1881. 8°.

Londres. *Société Royale de Microscopie.* — Journal of the Royal Microscopical Society, III (nos 4 à 6) 1880 ; 2e sér. (nos 1 à 6). 1881. 8°.

LONDRES. *Société Linnéenne.* — The Journal of the Linnean Society : Zoology, XIV (nº 80), XV (nºs 81 à 85), 1879-1881 ; Botany, XVII (nºs 103 à 105), XVIII (nºs 106 à 113). 1879-1881. 8º. — List of the Linnean Society of London, 1879, 1881. 8º.

LONDRES. *Institut des Ingénieurs civils.* — Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, LX à LXVI, 1880-1881. 8º. — Subject Index vol. I to LVIII. 1881. 8º. — Charter, By-Laws and Regulations, and List of Members. 1881. 8º.

MANCHESTER. *Société littéraire et scientifique.*— Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester, 3e série, VI, 1879. 8º. — Proceedings, XVI à XIX. 1877-1880. 8º.

MANCHESTER. — L'Ingénieur universel, V (nºs 1 à 27) 1880 ; VI (nºs 1 à 7) 1881. 4º.

Belgique.

BRUXELLES. *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* — Bulletins, 2e série, XLVI à XLIX. 1878-1880. 8º. — Annuaire, 1879, 1880. 12º.

BRUXELLES. *Observatoire Royal.* — Annales, nouvelle série. Annales astronomiques, III, 1880. 4º. — Annales météorologiques. I, 1881. 4º. — Annuaire, 1880, 1881. 16º. — Observations météorologiques faites aux stations internationales de la Belgique et des Pays-Bas. 2e et 3e années. 1878-1879. 4º.

BRUXELLES. *Société Royale de botanique de Belgique.*— Bulletin, XIX (nºs 1 et 2). 1880. 8º.

BRUXELLES. *Société entomologique de Belgique.* — Annales, XXIII et XXIV, 1880. 8º. — Comptes-rendus, 2e série, nºs 66 à 68. 8º.

BRUXELLES. *Société malacologique de Belgique.* — Annales, XII et XIII. 1877-1878. 8º. — Procès-verbaux (avril à oct. 1880 ; janvier à mai 1881). 8º.

BRUXELLES. *Société belge de microscopie.* — Annales, V, 1878-1879. 8º — Procès-verbaux 1879-1880 (nºs 6 à 12); 1880-1881 (nºs 1 à 9) ; 1881-1882 (nºs 1 et 2). 8º.

LIÉGE. *Société géologique de Belgique.* — Annales, V et VI, 1877-1879. 8º.

LIÉGE. *Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique.* — Bulletin, 1879. 8º.

MONS. *Société des sciences, arts et des lettres du Hainaut.* — Mémoires et publications, 4e série, IV et V, 1879-1880. 8º.

Pays-Bas.

AMSTERDAM. *Société Royale de zoologie.* — Catalogus der Bibliotheek van het Koninglyke zoölogisch Genootschap Naturæ Artis Magistra te Amsterdam. 1881. 8°.

GRONINGUE. *Société des sciences naturelles.* — Negen en zeventigste Verslag van het Natuurkundig Genootschap te Groningen, over het jaar 1879. 8°.

HARLEM. *Société Hollandaise des sciences.* — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, XV (nos 1 à 5), XVI (nos 1 et 2). 1880-1881. 8°.

HARLEM. *Société pour le progrès de l'Industrie.* — Tydschrift uitgegeven door de Nederlandsch Maatschappy ter bevordering van Nyverheid, 4e sér. IV (nos 7 à 12) 1880; V (nos 1 à 9). 1881. 8°.

HARLEM. *Musée Teyler.* — Archives du Musée Teyler, V (no 2), 1880. 8°. — 2e sér. I (no 1). 1881. 8°.

LEYDE. — Flora Batava, nos 249 à 252. 1880. 4°.

LUXEMBOURG. *Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg.* — Publications. Section des sciences naturelles, XVIII. 1881. 8°.

LUXEMBOURG. *Société botanique.* — Recueil des mémoires et travaux publiés par la Société botanique du Grand-Duché de Luxembourg. IV-V. 1877-78. 8°.

NYMÈGUE. *Société botanique néerlandaise.* — Nederlandsch kruidkundig Archief, 2e sér. III (no 3). 1881. 8°.

UTRECHT. *Société des arts et sciences.* — Verslag van het Verhandelde in de algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, 1879, 1880. 8°. — Aanteekeningen van het verhandelde in de Sectie-vergaderingen, 1879. 8°. — Registers op de Aanteekeningen, over de jaren 1845-1878. 8°. — Naamlyst der Leden. 1880. 8°.

Danemark.

COPENHAGUE. *Académie Royale des sciences.* — Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling, 5e sér. XII (no 6), 1880. 4°. — 6e sér. I (nos 1 à 4), II (nos 1 et 2) 1880-1881. 4°. — Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers arbejder, 1880 (nos 2 et 3); 1881 (nos 1 et 2). 8°.

Copenhague. *Société d'histoire naturelle.* — Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening i Kjöbenhavn, for aarene 1879-80 (n° 3). 1880. 8°.

Copenhague. *Société botanique.* — Botanisk Tidsskrift, XII (n°s 1 à 3). 1880-1882. 8°.

Suède et Norvège.

Drontheim. *Société Royale des naturalistes norvégiens.* — Det Kongelige Norske Videnskaberselskabs Skrifter i det 19de Aarhundrede, II (n°s 1 et 2) 1824-27; III (n°s 1 et 2) 1832-40; IV (n° 1) 1846. 4°. — V (n° 1) 1865. 8°. — 1878, 1879 (1879-80). 8°.

Stockholm. *Académie Royale des sciences.* — Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, XIV (n° 2), XV, XVI, XVII. 1876-1879. 8°. — Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, XXXIV à XXXVII. 1877-1880. 8°. — Bihang till kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, IV (n°s 1 et 2), V (n°s 1 et 2) 1877-1878. 8°. — Lefnadsteckningar öfver kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens efter år 1874 aflidna Ledamöter, II (n° 1). 1878. 8°.

Stockholm. *Société entomologique.* — Entomologisk Tidskrift, I (n°s 2 à 4), II (n°s 1 et 2). 1880-1881. 8°.

Tromsö. *Museum.* — Tromsö Museums Aarshefter, III. 1880. 8°.

Upsal. *Société Royale des sciences.* — Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. 3e sér. X (n° 2). 1879. 4°.

Upsal. *Observatoire.* — Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal, VIII, 1876; IX, 1877; XII, 1880. 4°.

Russie.

Dorpat. *Société des naturalistes.* — Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft, III (n° 3) 1871; V (n°s 2 et 3) 1880. 8°. — Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1re sér. VII (n° 1) 1872; VIII (n° 4) 1879. — 2e sér. IX (n°s 1 et 2) 1830. 8°.

Helsingfors. *Société finlandaise des sciences.* — Acta Societatis scientarum fennicæ. XI. 1880. 4°. — Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, XXXII. 1879. 8°. — Observations météorologiques, année 1878. (1880). 8°.

HELSINGFORS. *Société d'histoire naturelle.* — Meddelander af Societas pro Fauna et Flora Fennica, V. 1880. 8°.

MOSCOU. *Société Impériale des naturalistes.* — Bulletin, 1880 (n°s 1 à 4), 1881 (n° 1). 8°.

ODESSA. *Société des sciences naturelles de la Nouvelle-Russie.* — Zapiski Novorossiiskago Obchtchestva Estestvoispitateleï, VI (n° 2), VII (n°s 1 et 2). 1880-1881. 8°. — Zapiski matematitcheskago Otdièleniia Novorossiiskago Obchtchestva estestvoispitatelei, n°s 2 et 3. 1879-1881. 8°. — Katalog knig Sevastopoljskoï biologitcheskoï stantsii. 8°.

RIGA. *Société des naturalistes.* — Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, XXIII. 1880. 8°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Académie Impériale des sciences.* — Mémoires, 7e série, XXVII (n° 1, 6 à 14), XXVIII (n°s 1 à 9), XXIX (n° 1 et 2). 1879-1881. 4°.— Bulletin, XXVI (n°s 1 à 3), XXVII (n°s 1 à 3). 1880-1881. 4°. — Repertorium für Meteorologie, VII (n° 1). 1880. 4°. — Supplement Band, Zweite Hälfte mit einem Atlas. 1881. 4° et f°. — Rapport sur les actes et les résultats de la troisième conférence polaire internationale tenue à Saint-Pétersbourg du 1er au 6 août 1881. 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Société Impériale de géographie.* — Ottchett Imperatorskago Rousskago geographitcheskago Obchtchestva, 1879, 1880. 8°. — Ottchetoui otdèloff za 1879 godd. 8°. — Ottchett zapadno-sibirskago otdèla. 1880. 8°. — Prilojenie k ottchetou, 1881. 8°. — Izviestiia, XV (n°s 6), XVI (n°s 2 à 4), XVII (n°s 1 à 3). 1879-1881. 8°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Jardin Impérial de botanique.* — Troudi Imperatorskago S.-Peterbourgskago botanitcheskago Sada VI (n° 2), VII (n° 1). 1880-1881. 8°. — Delectus seminum quæ hortus botanicus imperialis petropolitanus pro mutua commutatione offert, 1880. 8°.

Allemagne.

ALTENBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Osterlande, nouv. sér. I. 1880. 8°.

ANNABERG. *Société des sciences naturelles.* — Fünfter Jahresbericht des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde. 1880. 8°.

AUGSBOURG. *Société d'histoire naturelle.* — Sechsundzwanzigster Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg. 1881. 8°.

Berlin. *Académie Royale des sciences.* — Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1880 (mars à décembre), 1881 (nov. à oct.). 8°.

Berlin. *Société de géographie.* — Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XV (nos 3 à 6), XVI (nos 1 à 5). 1880-1881. 8°. — Verhandlungen, VII (nos 4 à 10), VIII (nos 1, 2, 4 à 7). 1880-1881. 8°.

Berlin. *Société africaine.* — Mittheilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland, II (nos 2 à 5), 1880-1881. 8°.

Berlin. *Société allemande de géologie.* — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XXXII (nos 1 à 4) 1880; XXXIII (nos 1 et 2) 1881. 8°.

Berlin. *Société d'horticulture.* — Monatsschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues, XXIII (nos 7 à 12) 1880; XXIV (nos 1 à 12) 1881. 8°.

Berlin. *Société des naturalistes.*— Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, 1880. 8°.

Berlin. *Société de physique.* — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1875, XXXI (nos 1 et 2). 1879-80; im Jahre 1876, XXXII (nos 1 et 2) 1880-81. 8°.

Bonn. *Société d'histoire naturelle.* — Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens, XXXIII (no 2), XXXVI (nos 1 et 2), XXXV (no 1), XXXVII (no 2), XXXVIII (no 1 et suppl.) 1877-1881. 8°.

Brême. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen, VII (nos 1 et 2). 1880-1881. 8°. — Beilage no 8. 1880. 8°.

Breslau. *Société des sciences.* — Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, LVII, LVIII. 1880-1881. 8°.

Brunswick. *Société des sciences.* — Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig für das Geschäftjahr 1879-1880. 8°.

Colmar. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, 20e et 21e années, 1879-1880. 8°.

Dantsick. *Société des sciences naturelles.* — Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, I (nos 1 à 3) 1820-1824 ; III (no 1) 1835. 4°. — Schriften, nouv. sér. I (nos 3 et 4) 1871 ; IV (nos 3 et 4) 1878-1880 ; V (nos 1 et 2) 1881. 8°. — Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. 1880. 16°.

DRESDE. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden 1879-80, 1880-81. 8°.

DRESDE. *Société d'histoire naturelle „ Isis ".* — Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, 1880 (janv. à déc.), 1881 (janv. à juin). 8°. — Abhandlungen, 1881 (n° 1). 8°.

DRESDE. *Société de géographie.* — XVI. und XVII. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden. Sitzungsberichte und geschäftlicher Theil 1878-79 und 1879-80.— XVII. Jahresbericht, Wissenschaftliche Theil, 1879-80. — Nachtrag zum XVII. Jahresbericht 1879-80. 8°.

EMDEN. *Société des sciences naturelles.* — Fünfundsechszigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden 1879-80. 8°.

ERFURT. *Académie des sciences.* — Jahrbücher der königlichen Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. nouv. sér. X. 1880. 8°.

ERLANGEN. *Société physico-médicale.* — Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen, XII. 1880. 8°.

FRANCFORT-SUR-MEIN. *Société des sciences naturelles.*—Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, XII (n°s 1 et 2). 4°. — Bericht, 1879-80. 8°.

FRIBOURG-EN-BRISGAU. *Société des sciences naturelles.* — Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., VII (n° 4), 1880. 8°.

GIESSEN. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Neunzehnter Bericht der Oberhessichen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 1880. — Zwanzigster Bericht, 1881. 8°.

GOERLITZ. *Société des sciences naturelles.*— Neues Lausitzisches Magazin, LV (n° 2), LVI (n°s 1 et 2), LVII (n° 1). 1879-1881. 8°.

GREIFSWALD. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald, XII. 1880. 8°.

HALLE. *Académie Impériale des Curieux de la Nature.* — Nova Acta Academiæ Cesareæ Leopoldino-Carolinæ germanicæ Naturæ Curiosorum, XLI (1 et 2). 1879-1880. 4°. — Leopoldina, XVI, 1880. 4°.

HAMBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen aus dem Gebiete der naturwissenschaften, herausgegeben von Naturwissenschaftliche Verein zu Hamburg, VII (nº 1), 1880. 4º. — Verhandlungen, nouv. sér. IV et V, 1880-1881. 8º.

HANOVRE. *Société d'histoire naturelle.* — Neunundzwanzigster und dreissigster Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, für die Geschäftsjahre 1878-1880. 8º.

HEIDELBERG. *Société d'histoire naturelle et de médecine.* — Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg, nouv. sér. II (nº 5). 1880. 8º.

KARLSRUHE. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe, VII, VIII. 1876-1881. 8º.

KIEL. *Commission pour l'exploration scientifique des mers d'Allemagne.* — Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten, déc. 1878 ; nov. et fév. 1879 ; janv. à déc. 1880 ; janv. à mai 1881. 4º. — Gemeinfassliche Mittheilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. 1880. 8º. — Zusammenstellung der Beobachtungsresultate von 1878 bis 1880. 4º.

KIEL. *Société des sciences naturelles.* — Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, IV (nº 1). 1881. 8º.

LEIPZICK. *Journal botanique.* — Botanische Zeitung, 1880 (nºs 26 à 52) ; 1881 (nºs 1 à 42, 45 à 50). 4º.

LEIPZICK. *Société Royale des sciences.* — Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, XII (nº 4) 1880. 8º. — Berichte über die Verhandlungen, mathematisch-physische Classe 1879. 8º.

LEIPZICK. *Société des sciences naturelles.* — Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. 1879, 1880 (nºs 1 et 2). 8º.

LEIPZICK. *Bureau météorologique.* — Monatliche Berichte über die Resultate aus dem meteorologischen Beobachtungen angestellt an den kön. sächsischen Stationen im Jahre 1879. 1880. 4º. — Bericht über das meteorologische Bureau für Wetterprognosen in Königreich Sachsen für das Jahr 1880. III. 1881. 8º.

MULHOUSE. *Société industrielle.* — Bulletin, 1880 (nos 6 à 12), 1881 (nos 1 à 8). 8°.

MUNICH. *Académie Royale des sciences.* — Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften, XIII (n° 3), XIV (n° 1)-1880-1881. 4°. — Sitzungsberichte, 1879 (nos 3 et 4), 1880 (nos 1 à 4), 1881 (nos 1 à 3). 8°.

MUNICH. *Observatoire Royal.* — Meteorologische und magnetische Beobachtungen der k. Sternwarte bei München, 1879, 1880. 8°.

NUREMBERG. *Société d'histoire naturelle.* — Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, VII, 1881. 8°.

OFFENBACH. *Société des sciences naturelles.* — XIX, XX, und XXI Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde in den Vereinsjahre von 13 Mai 1877 bis 29 April 1880. 8°.

STUTGARD. *Société des sciences naturelles.* — Jahreshefte der Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, XXXVI. 1880. 8°.

WIESBADEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahrbucher der Nassauischer Vereins für Naturkunde, XXXI et XXXII, 1878-1879. 8°.

WURZBOURG. *Société physico-médicale.* — Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, XV (nos 1 à 4). 1881. 8°.

Autriche-Hongrie.

CRACOVIE. *Académie des sciences.* — Akademia Umiejetnosci w Krakowie. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej, XIV. 1880. 8°. — Rozprawy i Sprawozdania z posiedzen wydzialu matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejetnosci. VII. 1880. 8°. — Dwa pierwsje publiczne Posiedzenia Akademia Umiejetnosci w Krakowie. 1873. 4°.

GRATZ. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1879, 1880. 8°.

HERMANNSTADT. *Société des sciences naturelles de Transsylvanie.* — Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt, XXX, XXXI. 1880-1881. 8°.

INNSBRUCK. *Ferdinandeum.* — Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 3e série, XXIV, XXV. 1880-1881. 8°.

POLA. *Bureau hydrographique de la Marine Impériale.* — Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, VIII (nos 1 à 12) 1880; IX (nos 1 à 11) 1881. 8°. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten der k. k. Kriegs-Marine, 1881 (nos 1 à 5). 8°.

PRAGUE. *Observatoire.* — Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an den k. k. Sternwarte zu Prag, im Jahre 1880. 4°.

PRAGUE. *Société d'histoire naturelle "Lotos".* — Lotos, Jahrbucher für Naturwissenschaft, nouv. sér. I, 1880. 8°.

PRESBOURG. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Presburg, III, 1873-1875 (1880). 8°.

VIENNE. *Académie Impériale des sciences.* — Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, XLVIII (I, n° 3) 1863; LXVI (I, nos 1 à 5) 1872; LXVII (II, nos 4 et 5; III, nos 1 à 5), LXVIII (I, nos 1 et 2, II nos 1 et 2) 1873; LXXVI (II, n° 1) 1877; LXXIX (I, nos 1 à 5, II, nos 4 et 5), LXXX (I, nos 1 à 5, II, nos 1 à 5, III, nos 1 à 5) 1879; LXXXI (I, nos 1 à 5, II, nos 1 à 5, III, nos 1 à 5), LXXXII (I, nos 1 et 2, II, nos 1 et 2, III, nos 1 et 2) 1880. 8°. — Register zu den Bänden 76 bis 80 der Sitzungsberichte, IX. 1880. 8°. — Anzeiger, 1874 (nos 7 à 9), 1880 (nos 17 à 28), 1881 (nos 1 à 25). 8°.

VIENNE. *Société Impériale de géographie.* — Mittheilungen der kais. und kön. Geographischen Gesellschaft in Wien, XXII, 1879; XXIII, 1880. 8°.

VIENNE. *Institut Impérial et Royal géologique.* — Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt, XXVII (n° 4), XXIX (n° 3), XXX (nos 2 à 4). 1878-1880. 4°. — Verhandlungen, 1878 (nos 14 à 18); 1879 (nos 10 à 13); 1880 (nos 6 à 12, 14 à 18). 4°.

VIENNE. *Société de géologie et de botanique.* — Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XXIX, 1879. 8°.

VIENNE. *Société pour la diffusion des sciences naturelles.* — Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlichen Kenntniss in Wien, XXI. 1881. 8°.

Suisse.

BERNE. *Société helvétique des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Brieg, 63. Jahresversammlung, 1880. 8°. — Compte-rendu des travaux présentés à la 63e session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Brigue, les 13, 14 et 15 septembre 1880. 8°.

BERNE. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen der naturforschenden Gesellchaft in Bern aus dem Jahre 1880; — aus dem Jahre 1881 (n° 1.) 8°.

COIRE. *Société des sciences naturelles.* — Jahres-Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, XXII, 1877-1878; XXIII et XXIV, 1878-80. 8°.

GENÈVE. *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires, XXVII (n° 1). 1880. 4°.

GENÈVE. *Institut nationale genevois* — Bulletin, XXIII. 1880. 8°.

LAUSANNE. *Société vaudoise des sciences naturelles.* — Bulletin, XVII, 1880-1881. 8°.

NEUCHATEL. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin, XII (n° 1 et 2) 1880-1881. 8°.

SION. *Société Murithienne du Valais.* — Bulletin des travaux, IX, 1879. 8°.

St-GALL. *Société des sciences naturelles.* — Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1877-1878. 8°.

Italie.

BOLOGNE. *Académie des sciences.* — Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, 3e série. X (n° 3 et 4) 1878; 4e série. I, 1880. 4°. — Indici generali dei dieci tomi della terza serie delle Memorie pubblicati negli anni 1871-1879. 4°.

CATANE. *Académie des sciences naturelles.* — Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, 3e série, XIII, XIV. 1879. 4°.

FLORENCE. *Journal botanique.* — Nuovo Giornale botanico italiano, XII (n° 3 et 4), XIII (nos 1 à 4), 1880-1881. 8°.

FLORENCE. *Société entomologique italienne* — Bullettino della Società entomologica italiana, XIII (nos 2 à 4), XIV (nos 1 et 2)

1880-1881. 8°. — Resoconti delle adunanze, 1880-1881 (n° 1). 8°.

GÊNES. *Musée d'histoire naturelle.* — Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, V à XVI. 1874-1880. 8°.

MILAN. *Institut Royal des sciences et lettres.* — Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti, 2e série, XII, 1879. 8°.

MILAN. *Observatoire Royal.* — Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano, XV, XVI, XIX. 1880-1881. 4°.

MILAN. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società Italiana di scienze naturali, XXII (nos 1 à 3), XXIII (nos 1 et 2). 1879-1880. 8°.

MILAN. *Société cryptogamologique italienne.* — Atti della Società crittogamologica italiana, 2e série, III (n° 1). 1881. 8°.

MODÈNE. *Académie Royale des sciences, lettres et arts.* — Memorie della Regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena, XIX, 1879. 4°.

MODÈNE. *Société des naturalistes.* — Annuario della Società di Naturalisti in Modena, XIV (nos 3 et 4), XV (n° 1 à 3), 1880-1881. 8°.

MONCALIERI. *Observatoire.* — Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Reale Collegio Alberto in Moncalieri, XV (nos 2 à 12) 1880. 4°. — Associazione meteorologica italiana. Bulletino mensuale, 2e série. I (nos 1 à 8). 1881. 4°.

NAPLES. *Académie des sciences physiques et mathématiques.* — Atti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche, VII et VIII. 1878-1879. 4°. — Rendiconti, XV (nos 1 à 12), XVI (nos 1 à 12), XVII (nos 1 à 12), XVIII (nos 1 à 12). 1876-1879. 4°.

NAPLES. *Institut Royal d'encouragement aux sciences naturelles, économiques et technologiques.* — Atti del Reale Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche, 2e sér. XVII. 1880. 4°.

NAPLES. *Station zoologique.* — Mittheilungen aus den zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde, II (nos 2 à 4). 1880-1881. 8°.

PALERME. *Société d'acclimatation et d'agriculture.* — Giornale ed Atti della Società di acclimazione e agricoltura in Sicilia, XX (nos 1 à 12) 1880; XXI (nos 1 à 10) 1881. 8°.

PISE. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie, IV

(nº 2), V (nº 1), 1880-1881. 8º. — Processi-verbali, nov. 1880, janv., mars, mai 1881. 8º.

ROME. *Académie Pontificale des Nuovi Lincei,* — Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, XXXIII (nºs 2 à 7), XXXIV (nºs 1 à 3). 1880-1881. 4º. — Sessioni 1880 (nºs 6 et 7), 1881 (nºs 1, 3 à 6). 8º. — La nuova sede delle Accademie dell'-Arcadia, d'Archeologia e dei Nuovi Lincei. 1881. 8º.

ROME. *Académie Royale des Lincei.* — Atti della Reale Accademia dei Lincei, 3e sér. Memorie della Classe di scienze fisiche, mathematiche e naturali, V à VIII 1880. 4º. — Transunti, IV (nº 7), V (nºs 1 à 14), VI (nºs 1 et 2). 1880-1881. 4º.

ROME. *Société italienne des sciences.* — Memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze, 3e sér. III. 1879. 4º.

ROME. *Comité Royal géologique d'Italie.* — Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia, XI. 1880. 8º.

TURIN. *Académie Royale des sciences.* — Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, I (nº 4), II (nºs 2 à 7), V (nº 7), XV (nºs 1 à 8), XVI (nºs 1 à 7). 1866-1881. 8º.

TURIN. *Observatoire.* — Bollettino dell' Osservatorio della Regia Università di Torino, XIV et XV, 1879-1880. 4º.

VENISE. *Institut Royal vénitien des sciences, lettres et arts.* — Memorie del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, XX (nºs 2 et 3), XXI (nºs 1 et 2). 1878-1880. 4º. — Atti 5e sér. IV (nº 10), V (nºs 1 à 10), VI (nºs 1 à 10), VII (nºs 1 à 9). 1878-1881. 8º.

Espagne.

MADRID. *Observatoire Royal.* — Observaciones meteorologicas efectuadas en el Observatorio de Madrid durante el año 1876, — durante el año 1877, — durante el año 1878. 8º.

SAN FERNANDO. *Observatoire de la Marine.* — Anales del Istituto y Observatorio de Marina de San-Fernando. Observaciones meteorologicas, año 1877, — año 1878, — año 1880. fº. — Almanaque nautico para 1881, — para 1882. 8º.

Portugal.

LISBONNE. *Académie Royale des sciences.* — Memorias da Academia Real das sciencias de Lisboa. Classe de sciencias mathematicas, physicas y naturaes, V (nº 2) 1878, VI (nºs 1)

1881. 4°. — Classe de sciencias moraes, politicas e bellas-lettras, V (n° 1) 1879. 4°. — Sessão publica da Academia, em 9 de Junho de 1880. 8°. — Conferencias celebradas na Academia, acerca dos descobrimentos e colonisações dos Portuguezes na Africa, IV. 1880. 8°. — Jornal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes, (n°s 21 à 29). 1878-1880. 8°. — Historia dos estabelecimentos scientificos, literarios e artisticos de Portugal nos successivos reinados da Monarchia, VII à IX. 1878-1881. 8°.

Afrique.

CAP. *Observatoire.* — The Cape Catalogue of stars, deduced from observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, 1834 to 1840 and reduced to the epoch 1860-1878. 8°.

Asie.

BATAVIA. *Observatoire.* — Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia, IV, 1879. 4°. — Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië, I. 1879. 8°.

BATAVIA. *Société des arts et sciences.* — Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, XXXIX (n° 2), XLI (n°s 1 et 2). 1880. 4°. — Notulen van de algemeene en bestuurs-vergaderingen, XVII (n°s 2 à 4), XVIII (n°s 1 à 3). 1879-1880. 8°. — Register op de Notulen, voor de jaaren 1867 t/m 1878. 8°. — Tydschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde, XXV (n°s 4 à 6), XXVI (n°s 1 à 4). 1879-1880. 8°.

BATAVIA. *Société des sciences naturelles.* — Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië, XXXIX. 1880. 8°.

CALCUTTA. *Société asiatique du Bengale.* — Journal of the Asiatic Society of Bengal, XLVII (I, suppl.) ; XLVIII (I, n° 4), XLIX (I, n°s 1 à 4 ; II, n°s 1 à 4 et suppl.), L (I, n°s 1 et 2 ; II, n°s 1 et 2). 1879-1880. 8°. — Proceedings, 1879 (n°s 5, 6, 10), 1880 (n°s 1 à 10), 1881 (n°s 1 à 8). 8°.

Australie.

MELBOURNE. *Société Royale de Victoria.* — Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria, XVI. 1880. 8°.

SYDNEY. *Société Linnéenne de la Nouvelle-Galles du Sud.* — The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, IV (nº 4), V (nº 1). 1880. 8º.

Amérique Nord.

ALBANY. *Bibliothèque de l'État de New York.* — Sixty-second annual Report of the Trustees of the New-York State Library for the year 1880. 8º.

BALTIMORE. *Journal de Mathématiques.* — American Journal of Mathematics, III (nºs 1 à 4), IV (nº 1). 1880-1881. 4º.

BOSTON. *Académie américaine des arts et sciences.* — Proceedings of the American Academy of arts and sciences, nouv. sér. VII (nº 2), VIII (nºs 1 et 2). 1880-1881. 8º.

BOSTON. *Société d'histoire naturelle.* — Memoirs of the Boston Society of natural history, III (I, nº 3). 1879. 4º. — Proceedings, XX (nºs 2 et 3). 1878-1880. 8º. — Occasional papers, III. 1880. 8º. — Anniversary Memoirs, published in celebration of the fiftieth anniversary of the Society's fondation 1830-1880. 4º.

CAMBRIDGE. *Museum de zoologie comparée.* — Memoirs of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College, VI (nº 1), VII (nºs 1, 2), VIII (nº 1). 1880-1881. 4º. — Bulletin, VI (nºs 8 à 11), VII (nº 1), VIII (nºs 1 à 5). 1880-1881. 8º. — Annual Report of the Curator, for 1879-80. 8º.

CAMBRIDGE. *Observatoire.* — Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. XII. 1880. 4º. — Catalogue of 618 stars observed with the Meridian circle during the years 1871-72, 1874 and 1875. 1880. 4º. — Thirty fifth annual Report of the Director, 1880. 8º.

DES MOINES. *Station météorologique.* — First biennal Report of the central station of the Yowa weather service. 1880. 8º. — Yowa weather Report for 1878 (nºs 1 à 3), for 1879 (nºs 1 à 3), for 1881 (nº 1). 8º. — Yowa weather Bulletin, juin à août 1881. 8º.

HALIFAX. *Institut des sciences naturelles de la Nouvelle-Ecosse.* — Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of natural science of Halifax, IV (nºs 3 et 4), V (nºs 1 à 3). 1877-1881. 8º.

NEW-HAVEN. *Journal américain des sciences.* — The American Journal of science, XX, XXI, XXII. 1880-1881. 8º.

NEW-YORK. *Académie des sciences.* — Annals of the Lyceum of natural history of New-York, XI (nº 13). 8º. — Annals of the New-York Academy of science, I (nºs 9 à 13). 1879-1880. 8º.

NEW-YORK. *Société américaine de géographie.* — Bulletin of the American Geographical Society, 1879 (nos 4, 6), 1880 (nos 2, 3, 4, 6), 1881 (no 1). 8°.

NEW-YORK. *Société des Ingénieurs civils.* — American Society of Civil Engineers. American Engineering as illustrated by this Society at the Paris Exposition of 1878. 8°.

PHILADELPHIE. *Société scientifique américaine.* — Proceedings of the American philosophical Society, XVIII (nos 105 et 106), XIX (nos 107 et 108) 1880. 8°. — List of the Members of the American philosophical Society, march 15, 1880. 8°.

PHILADELPHIE. *Académie des sciences naturelles.* — Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, 1875 (nos 1 à 3), 1879 (nos 1 à 3), 1880 (nos 1 à 3). 8°.

PHILADELPHIE. *Association américaine des médecins.* — The Transactions of the American medical Association, XXXI. 1880. 8°.

SALEM. *Institut d'Essex.* — Bulletin of the Essex Institute, XI (nos 1 à 12), XII (nos 1 à 12). 1879-1880. 8°. — Visitors guide to Salem. 1880. 8°.

SALEM. *Académie des sciences de Peabody.* — Memoirs of the Peabody Academy of science, I (nos 5 et 6). 1881. 4°.

SAN-FRANCISCO. *Académie des sciences.* — Proceedings of the California Academy of sciences at its regular meeting held June 6th 1881. 8°. — Proceedings at a Reception given to the captains and officers of the U. S. Steamer Thomas Corvin and captains of the Pacific Whaling Fleet on their return from the Arctic. 1880. 8°..

SAINT-LOUIS. *Académie des sciences.* — The Transactions of the Academy of St-Louis, IV (no 1). 1880. 8°. — Contributions to the Archeology of Missouri, by the archeological Section of the St-Louis Academy of sciences, part I : Pottery. 1880. 4°.

WASHINGTON.— *Département de l'Agriculture.*— Annual Report of the Commissioner of Agriculture, for the year 1879. 8°.

WASHINGTON. *Bureau des brevets d'invention.* — The official Gazette of the U. S. Patent Office, XVIII (nos 1 à 26), XIX (nos 1 à 26), XX (nos 1 à 24). 1880-1881. 4°. — Annual Report of the Commissioner of Patents for the year 1879, — for the year 1880. 4°.—Alphabetical List of patentees and inventions for the half year January to June 1880, — for the half year July to December 1880, — for the half year January to June 1881. 4°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — Bulletin of the U. S. geological and geographical Survey of the Territories, V (n° 4), VI (nos 1 et 2). 1880-1881. 8°. — Report the U. S. geological and geographical Surveyof the Territories, XII, 1879. 4°. — Miscellaneous publications, XII. 1880. 8°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — U. S. Entomological Commission, Bulletin n° 4. 1879. 8°. — Second Report for the years 1878 and 1879 relating to the Rocky Mountain Locust, and the western Cricket, etc. 1880. 8°.

WASHINGTON. *Société Smithsonienne.* — Smithsonian Contributions to Knowledge, XXII, XXIII. 1880-1881. 4°. — Smithsonian Miscellaneous Collections, XVI à XXI. 1880-1881. 8°. — Annual Report of the Board of Regents for the year 1879. 8°. — A Memorial of Joseph Henry. 1880. 8°.

Amérique Sud.

BUÉNOS-AYRES. *Société scientifique Argentine.* — Anales de la Sociedad cientifica Argentina, VII (nos 1 à 6), VIII (n° 1), X (nos 1 à 6), XI (nos 1 à 6), XII (nos 1 à 5). 1879-1881. 8°.

CORDOBA. *Académie nationale des sciences.* — Boletin de la Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina, III (nos 2 et 3). 1879. 8°.

CORDOBA. *Société zoologique argentine.* — Periodico zoologico. Organo de la Sociedad zoologica Argentina, III (nos 2 et 3). 1880. 8°.

RIO JANEIRO. *Institut historique, géographique et etnographique du Brésil.* — Revista trimensal do Instituto historico, geografico e ethnographico do Brasil, XLII (nos 2 et 3). 1879. 8°.

RIO JANEIRO. *Musée national.* — Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro, II et III. 1877-1878. 4°.

RIO JANEIRO. *Observatoire Impérial.* — Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, I et II. 1881. 4°.

SANTIAGO. *Université du Chili.* — Anales de la Universidad de Chile, 1878 (nos 1 à 12), 1879 (nos 1 à 6). 4°. — Revista medica de Chile, VI (nos 7 à 12), VII (nos 1 à 6), 1878. 4°. — Anuario estadistico de la Republica de Chile, correspondiente a los años de 1876 i 1877. XIX, 1878. 4°. — Estadistica agricola de la Republica de Chile, correspondiente a los años de 1877 i 1878. (1879). 4° — Estadistica bibliografica

de la Literatura Chilena, II, 1879. 4°. — Anuario hidrografico de la Marina de Chile. Año V. 1879. 4°. — Anuario de la Oficina central meteorologica de Santiago de Chile. V et VI. 1873-74. (1879). 4°. — Sesiones ordinarias de la Camera de Diputados en 1878 (n° 1) ; Sesiones extraordinarias (nos 2-3). 1878. 4°. — Sesiones ordinarias de la Camera de Senadores en 1878 (n° 1) ; Sesiones extraordinarias (nos 2-3). 1878. 4°. — Memoria de relaciones esteriores i de colonizacion presentada al Congresso nacional de 1879. 4°. — Memoria de Guerra i Marina presentada al Congresso nacional de 1878. 4°. — Memoria del Ministro del Interior presentada al Congresso nacional de 1879. 4°. — Memoria del Ministro de Justicia, Culto e Instruccion publica presentada al Congresso nacional de 1879. 4°. — Proyecto de Codigo rural por la Republica de Chile. 1878. 8°. — Lei de contribucion sobre los haberes i Decreto reglamentando su ejecucion. 1879. 8°.

§ 3. — *Ouvrages divers.*

Les noms des Membres de la Société sont précédés d'une astérique *.

Acquoy (J. G. R.). — Het Klooster te Windesheim en zyn invloed, III. Utrecht, 1880. 8°.

* Antoine (Charles). — Calculs des propulseurs heliçoïdaux, (1re et 2e parties). Paris, 1880. 8°.

* Baillon (H.). — Errorum Decaisneanorum graviorum vel minus cognitorum Centuria sexta, — Centuria septima. Paris, 1880-81. 8°.

Bayfius. — Lazari Bayfii Annotationes in L. II. de Captivis et postliminio reversis, in quibus tractatur de Re navali. Ejusdem annotationes in tractatum de Auro et argento leg. quibus Vestimentorum et Vasculorum genera explicantur. — Antonii Thylesii De coloribus libellus, à coloribus vestium non alienus. Parisiis, ex officina Rob. Stephani. M. D. XXXVI. 4°.

Berg (Carlo). — La vida y costumbres de los Terminos. Buenos-Ayres, 1880. 8°.

* Bertin (E.). — Sur le roulis et le tangage des navires. Paris, 1880. 8°. — Sur la relation entre la période réelle des vagues et la période observée à bord d'un navire en marche. Paris, 1881. 8°.

BJERKNES (C. A.). — Hydrodynamiske Analogier til de statisk elektriske og de magnetiske Kræfter. Copenhague, 1880. 4°. — Hydro-électricité et Hydro-magnétisme, résultats analytiques. Paris, 1879. 4°. — Expériences hydrodynamiques avec des corps vibrants, et imitation, dans un sens inverse, des forces de l'électricité statique et du magnétisme. Paris, 1879. 4°.

* BOHNENSIEG. — Repertorium annuum Literaturæ botanicæ periodicæ, VI, 1877. Harlem, 1881. 8°.

BOLLE (Giovanni) et F. DE THÜMEN. — Contribuzioni allo studio dei Funghi del Litorale, II. Trieste, 1880, 8°.

BRISENO (Don Ramon). — Estadistica bibliografica de la literatura chilena, II. Santiago, 1879. 4°.

BRONGNIART (Charles) et MAX. CORNU. — Epidémie causée sur des Diptères du genre Syrphus par un champignon, Entomophthora. Paris, 1878. 8°.

BYZANTIUS (Ch. D.). — Dictionnaire grec-français et français-grec, publié par André Coromelas. 2e édit. Athènes, 1856. 4°.

CARDANUS. — Les livres de Hierosme Cardanus, médecin milanais, intitulez De la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes et raisons d'icelles, tradvit du latin en français par Richard Le Blanc. Rouen, 1642. 8°.

CASEY (John). — On cubic transformation. Dublin, 1880. 4°

* CERTES (A.). — Sur l'analyse micrographique des eaux. Paris, 1880. 4°. — Sur un procédé de coloration des Infusoires et des éléments anatomiques pendant la vie. Paris, 1881. 4°. — Sur la vitalité des germes de l'Artemia salina et du Blepharisma lateritia. Paris, 1881. 4°.

COMES (O.). — Osservazioni su alcune specie di funghi del Napoletano e descrizione di due nuove specie. Naples, 1880. 4°. — Sull' antracnosi o vajolo della vite. Naples, 1881. 4°.

* CONIL (Auguste). — Nouveaux cas de myiasis observés dans la province de Cordova (République argentine) et dans la République de Vénézuela. Cordova, 1880. 8°. — La provincia de Cordoba, su presente y su porvenir. 2e édit. 1873. 4°.—Effectos producidos por el rayo el 30 de Enero de 1881 en Cordoba, traduccion de M. J. Rodriguez de la Torre. Cordoba, 1881. 4°. — Etudes snr l'Acridium paranense Burm., ses variétés, et plusieurs insectes qui le détruisent. Cordoba, 1881. 4°. — Description d'une nouvelle espèce d'Ixode, Ixoda auricularis. Buenos Aires, 1879. 4°.

* Cornu (Maxime). — Etudes sur le Phylloxera vastatrix. Paris, 1878. 4°. — Note sur un type nouveau de tiges anormales. 1879. 4°. — Sur une maladie nouvelle qui fait périr les Rubiacées des serres chaudes. Paris, 1879. 4°. — Le charbon de l'oignon ordinaire (Allium Cepa), maladie nouvelle originaire d'Amérique, causée par une Ustilaginée (Urocystis Cepulæ Farl.). Paris, 1879. 4°. — Sur la reproduction des algues marines (Bryopsis). Paris, 1879. 4°. — Enumération des Pyrénosporées de France. Paris, 1879. 8°. — Note sur quelques champignons printaniers (Morchella, Verpa, Gyromitra). Paris, 1878. 8°. — Note sur quelques champignons de la flore de France. Paris, 1878. 8°. — Anatomie des lésions déterminées sur la vigne par l'anthracnose. Paris, 1878. 8°. — Note sur quelques champignons des environs de Paris. Paris, 1878. 8°. — Note sur le Rhizopogon luteolus et le Lenzites sæpiaria. Paris, 1878. 8°. — Champignons rares ou nouveaux pour la flore des environs de Paris. Paris, 1878. 8°. — Note sur l'Hypogæa alutacea Pers. Paris, 1879. 8°. — Maladie causée dans les serres par une Anguillule, qui attaque les Rubiacées. Paris, 1879. 8°. — Maladies nouvelles pour l'Europe, à propos d'une Ustilaginée (Urocystis Cepulæ Farl.), parasite sur l'Oignon ordinaire (Allium Cepa). Paris. 8°. — Valeur des caractères anatomiques au point de vue de la classification des espèce s de la famille des Crassulacées. 1879. 8°. —

Croisier (Marquis de). — Les monuments de l'ancien Cambodge classés par province. Paris, 1878. 12°.

Crosby (William O.). — Contributions to the geology of eastern Massachusetts. Boston, 1880. 8°.

Cruveilhier (J.) — Traité d'anatomie descriptive, 2e édit. 4 vol. Paris, 1843. 8°.

* Cuyper (A. C. de). — Les Universités Royales en Italie. Liège, 1879. 8°. — L'enseignement technique en Italie. Liège, 1878. 8°. — L'enseignement professionnel en Russie. Liège, 1874. 8°.

Daniels (C. E.) — Het leven en de verdiensten van Petrus Camper. Utrecht, 1880. 4°.

D'Ault-Dumesnil (Geoffroy). — Traité des minéraux du département du Morbihan. Vannes, 1866. 8°.

* De Candolle (Alphonse). — La phytographie, ou l'art de décrire les végétaux considérés sous différents points de vue. Paris, 1880. 8°.

* Doering (Oscar). — Estudios sobre la medicion barometrica de alturas en la Republica Argentina, I. Cordoba, 1881. 8°.

Duparcque (F.). — Histoire complète des ruptures et des déchirures de l'utérus, du vagin et du périnée. Paris, 1836. 8°.

Duval (Marcellin). — Mémoire sur le choléra-morbus asiatique. Description du bagne de Brest. Relation d'une épidémie de choléra qui a régné en 1849 dans cet établissement, etc. Paris, 1853. 8°.

Du Tertre (R.P. Jean-Baptiste). — Histoire générale des Iles de S. Christophle, de la Guadeloupe, de la Martinique et autres dans l'Amérique, etc. Paris, 1654. 4°.

* Ernst (A.). — Las familias mas importantes del Reino vegetal especialmente las que son de interes en la medicina, la agricultura e industria, o que estan representadas en la Flora de Venezuela. Caracas, 1881. 8°.

Falsan (A.) et E. Chantre. — Monographie des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du Bassin du Rhône. Atlas. Lyon, 1875. f°.

* Farlow (W. G.). — Paper on some impurities of drinking-water. Boston, 1880. 8°. — Marine Algæ of New England and adjacent coast. Washington, 1881. 8°.

Ficalho (Conde de). — Flora dos Lusiadas. Lisbonne, 1880. 8°.

Fortin (J.). — Atlas céleste de Flamsteed, approuvé par l'Académie Royale des sciences et publié sous le privilège de cette Compagnie. 2e édit. Paris, 1776. 4°.

Fouray. — Instruction des pilotes, etc. par Le Cordier, prêtre, ci-devant hydrographe du Roi à Dieppe. Nouv. édition revue et corrigée par Mr Fouray, hydrographe du Roi à Dieppe. Au Havre de grâce, 1773. 8°.

* Giebel (C. G.). — Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 3e sér. IV et V. Berlin, 1879-1880. 8°.

Grassi (Ernesto). — Il primo anno della Clinica ostetrica diretta dal prof. cav. Vincenzo Balocchi nella Nuova Maternità di Firenze. Florence, 1880. 8°.

Griffith (W. J.). — Catalogue raisonné des Lépidoptères du département du Morbihan. Vannes, 1873. 8°.

Grisolle (A.). — Traité élémentaire et pratique de pathologie interne. 3e édit. 2 vol. Paris, 1848. 8°.

Henry (James). — Æneidea, or critical, exegetical, and esthetical Remarks on the Æneis, II. Dublin, 1879. 8°.

Hermann (Otto). — Sprache und Wissenschaft, Herrn D. J. Kriechbaumer, Custos am Museum zu München, gewidmet von Otto Hermann. Budapest, 1881. 8°.

* Hieronymus (G.).—Sertum Sanjuaninum. Buenos-Ayres, 1881. 8°. — Sertum patagonicum. Cordoba, 1880. 8°. — Über Lilæa subulata. Berlin, 1878. 8°.

Hildebrandsson (H. Hildebrand). — Marche des isothermes au printemps dans le nord de l'Europe. Upsal, 1880. 4°.

Houzeau (J. C.) et Buys-Ballot. — Observations météorologiques faites aux stations internationales de la Belgique et des Pays-Bas, II et III, 1878 et 1879. Bruxelles, 1879-80. 4°.

* Joly (N.). — La génération spontanée. Paris, 1865. 8°.

* Jouan (Henri). — Terre-Neuve. Caen, 1881. 8°. — Les Iles du Pacifique. Paris, 1881. 16°. — Les monuments mégalithiques des environs de Cherbourg. Paris, 1881. 8°.

Joulie (H.) — Guide pour l'achat et l'emploi des engrais chimiques. 5e édit. Paris, 1878. 8°.

Kalchbrenner (Car.) et F. de Thümen. — Fungorum in itinere Mongolico a cl. G. N. Potanin et in China boreali a cl. Dr. Bretschneider lectorum enumeratio et descriptio. St-Pétersbourg. 1880. 8°.

* Lange (Joh.) — Studier til Grönlands Flora. Copenhague, 1880. 8°. — Etudes sur la flore du Groenland. Copenhague, 1880. 8°. — Diagnoses plantarum peninsulæ Ibericæ novarum a variis collectoribus recentiori tempore lectarum, I et II. Copenhague, 1878-1881. 8°.

Lefèvre (A). — Recherches sur la marche et les effets du choléra asiatique à Rochefort. Rochefort, 1850. 8°.

Legouaz (F.-M.-Y.) — Nouveaux principes de chirurgie, rédigés suivant le plan du livre de G. de Lafage. 2e édit. Paris, 1813. 8°.

* Le Jolis (Auguste). — Liste des algues marines de Cherbourg. 2e édit. Paris, 1880. 8°.

* Le Jolis (Gustave).— Du Mandat et de la Commission, en Droit romain, dans notre ancien Droit et dans notre Droit actuel, avec l'indication, pour la partie commerciale, des différences existant entre notre législation et les principales législations étrangères. Paris, 1881. 8°.

* Lesauvage (E.) — Recherches sur les annexes du fœtus humain, pour faire suite au Mémoire sur la membrane caduque. Caen, 1835. 8°.

* Lespinasse (Gust.). — Florula Sebastopolitana, seu Enumeratio plantarum anno 1855 circa Sebastopolim et Balaclavam a cl. doct. Jul. Jeannel collectarum, simul cum animadversionibus adnotationibusque criticis. Bordeaux, 1881. 8°.

LÉVY (Michel) et Ch. VÉLAIN. — Mémoires sur les failles de la région occidentale du Morvan, les limites du trias et du lias dans le Morvan, les trachytes de la Réunion. Paris, 1880. 8°.

* LINDEMANN (Ed.). — Flora Chersonensis, I. Odessa, 1881. 8°.

MAHER (C.). — Relation médicale de deux épidémies de fièvre jaune à bord de la frégate l'Herminie, en 1837 et 1838, à la Havane et à Vera-Cruz. Paris, 1839. 8°.

MARCHESETTI (Carlo de). — Commemorazione di Muzio de Tommasini. Trieste, 1880. 8°.

MARTIN (E.). — Traité théorique et pratique des amendements et des engrais. Paris. 8°.

MÉHU, SAINT-LAGER et CUSIN. — Herborisations dans les montagnes d'Hauteville, du Colombier, du Bugey et du Pilat. Lyon, 1876. 8°.

* MERRIFIELD (C. W.). — Report of the Committee, appointed to consider the advisability and to estimate the expense of constructing Mr Babbage's Analytical Machine, and of printing tables by its means. Londres. 8°.

MOCQUERYS (M. S.). — Recueil de Coléoptères anormaux, avec introduction par J. Bourgeois. Rouen, 1880. 8°.

* MOUCHEZ (C.-Amiral). — Mission de l'île St-Paul pour l'observation du passage de Vénus. Paris, 1875. 4°. — Hydrographie de l'île St-Paul; Procédé rapide pour le levé des plans hydrographiques en cours de campagne. Paris, 1878. 4°. — Observations relatives à l'ouvrage présenté à l'Académie par Mr Yvon-Villarceau, sous le titre de « Nouvelle Navigation » Paris, 1877. 4°. — Deuxième Note relative à la « Nouvelle Navigation » de Mr Yvon-Villarceau. Paris, 1877. 4°. — Longitude de la côte du Brésil. Paris, 1880. 4°. — Rapport sur l'état actuel de l'Observatoire de Paris. Paris, 1878. 4°. — 1er Rapport annuel sur l'Observatoire de Paris. Paris, 1879. 4°. — 2e Rapport, pour l'année 1879. Paris, 1880. 4°.

* MÜLLER (Ferd. von). — Plants of North-Western Australia. Perth, 1881. f°.

NORMAND (J. A.). — Augustin Normand et Frédéric Sauvage. Paris, 1881. 4°.

* NORDSTEDT (Otto). — De algis et characeis. Lund, 1880. 4°.

PACINI (Filippo). — Del processo morboso del Colera asiatico, del suo stadio di morte apparente e della legge matematica da cui è regolato. Florence, 1880. 8°.

* Packard. (A. S.). — The Hessian Fly. Washington, 1880. 8°.

* Paris (Amiral). — Souvenirs de marine conservés, ou collection de plans de navires et de bateaux de tous les pays, tracés par les constructeurs ou marins. pl°.

Parlatore. — Tavole per una « Anatomia delle piante aquatiche », opera rimesta incompiuta. Florence, 1881. 8°.

Pebal (Leopold von). — Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Vienne, 1880. 4°.

Péclet (E.) — Traité élémentaire de physique, 3e édit. 2 vol. et atlas. Paris, 1838. 8°.

Peirce (Henry A.) — Early migrations. Early discoveries of the Hawaian Islands in the North Pacific Ocean. Evidences of visits by Spanish navigators during the XVI. century. San Francisco, 1880. 8°.

* Petit (Paul). — Liste des Diatomées et Desmidiées observées dans les environs de Paris, précédée d'une classification des Diatomées. Paris, 1877. 8°. — Catalogue des Diatomées de l'île Campbell et de la Nouvelle-Zélande (précédée d'une étude géologique des abords de l'île Campbell et de la Nouvelle-Zélande, par Léon Périer). Paris, 1877. 8°. — La dessiccation fait-elle périr les Diatomées? Paris, 8°. — Diatomées de l'île de Ré récoltées sur le Chondrus crispus. 8°.— Observations critiques sur les genres Spirogyra et Rhynchonema. — Liste des Spirogyra des environs de Paris. 1874. 8°. — Des gisements siliceux fossiles de l'Auvergne employés à la préparation de la dynamite. Leur origine végétale. Liste des espèces de Diatomées qu'ils renferment. Paris, 1878. 8°. — Spirogyra des environs de Paris. 1880. 8°. — Note sur le trichogyne de l'Hildebrandtia rivularis. Paris, 1880. 8°. — De l'endochrome des Diatomées. Paris, 1880. 8°.

* Pickering (Edw. C.)— Dimensions of the fixed stars with especial reference to binaries and variables of the Algol type. Cambridge, 1880. 8°. — New planetary nebulæ. Newhaven, 1880. 8°. — Variable stars of short period. Cambridge, 1881. 8°. — Large telescopes. Boston, 1881. 8°. — et Arthur Searle et O. C. Wendell. — Photometric measurements of the variable stars β Persei and D M. 81° 25, made at the Harvard College Observatory. Cambridge, 1881. 8°. — Voir : Cambridge, Observatoire.

* Pierre (J.-Isidore). — Considérations chimiques sur l'alimentation du bétail, au point de vue de la production du

travail, de la viande, de la graisse, de la laine et du lait. Caen, 1856. 8°.

* Plateau (Félix). — Préparation rapide des grandes pièces myologiques. Reims, 1881. 8°. — et Liénard. Observations sur l'anatomie de l'éléphant d'Afrique (Loxodon africanus) adulte. Bruxelles, 1881. 8°.

* Plateau (J.). — Une application des images accidentelles. Bruxelles, 1880. 8°. — Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la vision. 2e supplément comprenant les années 1878 et 1879. Bruxelles, 1880. 4°. — Quelques expériences sur les lames liquides minces. Bruxelles, 1881. 8°.

Poernez. — Instruction sur l'art de la teinture et particulièrement sur la teinture des laines, par M. Poernez, ouvrage traduit de l'allemand par Mr C***, revu et augmenté de notes par MM. Desmarets et Berthollet, membres de l'Académie Royale des sciences. Imprimé par ordre du Gouvernement. Paris, 1791. 8°.

* Prudhomme de Borre (A.). — Note sur le Breyeria borinensis. Bruxelles, 1879. 8°. — De la meilleure disposition à donner aux caisses et cartons des collections d'insectes. Bruxelles, 1879. 8°. — Quelques notes sur l'organisation et l'histoire naturelle des animaux articulés. Bruxelles, 1880. 8°. — Note sur le genre Macroderes Westwood. Bruxelles, 1880. 8°. — Coup d'œil sur l'histoire des vingt-cinq premières années de la Société entomologique de Belgique. Bruxelles, 1880. 8°. — Etude sur les espèces de la tribu des Féronides qui se rencontrent en Belgique, 2e partie. Bruxelles, 1879. 8°. — Note sur la femelle du Rhigiosoma madagascariensis. Bruxelles, 1880. 8°. — Matériaux pour la faune entomologique du Brabant. Coléoptères, 1re centur. Bruxelles, 1881. 8°. — Description d'une espèce nouvelle du genre Onitis, suivie de celles des femelles des Onitis Lama et Brahma et de la liste des Onitides du Musée Royal de Belgique. Bruxelles, 1881. 8°.

Pujol (Abbé). — Traité du mouvement et de la mesure des eaux coulantes et jaillissantes, avec un traité préliminaire du mouvement en général, tiré des ouvrages manuscrits de feu Mr Varignon. Paris, 1725. 4°.

* Rees (M.). — Über den Parasitismus von Elaphomyces granulatus. Erlangen, 1880. 8°.

Reinke (J.). — August Grisebach. Dresde, 1880. 4°.

* Reinviller (A.) — Les miasmes de Paris. Paris, 1881. 4°.

Ribeiro (José Silvestre). — Historia dos estabalecimentos scientificos, litterarios e artisticos do Portugal nos successivos reinados da Monarchia, VII, VIII, IX. Lisbonne, 1878-1881. 8°.

* Riche (Alfred). — Manuel de chimie médicale et pharmaceutique. 3e édit. Paris, 1881. 12°. — Les produits chimiques et pharmaceutiques à l'Exposition universelle. Paris, 1879. 8°.

Robinsky. — De l'influence des eaux malsaines sur le développement du typhus exanthématique démontrée par des observations, traduit de l'allemand par Émile Gérardy. Paris, 1880. 8°.

Rogers (William A.) — Catalogue of 618 stars observed at the Astronomical Observatory of Harvard College with the meridian circle during the years 1871-72, 1874 and 1875. Cambridge, 1880. 4°.

Romand. — De quelques cas cliniques endémo-épidémiques, observés en Cochinchine et à La Réunion pendant la station du d'Entrecasteaux. Cherbourg, 1867. 8°.

* Saint-Lager (J.) — Étude sur les causes du crétinisme et du goître endémique. Paris, 1867. 8°. — Réforme de la nomenclature botanique. Lyon, 1880. 8°. — Nouvelles remarques sur la nomenclature botanique. Lyon, 1881. 8°. — De l'influence chimique du sol sur les plantes. Lyon, 1876. 8°. — Note sur la géographie botanique de la Bresse, et remarques sur la végétation de la Limagne d'Auvergne. Lyon. 8°.

Savérien. — Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences et dans les arts qui en dépendent. Histoire naturelle. Paris, 1768. 8°.

* Scacchi (A.) — Sul legno carbonizzato del tufo di Lanzara. Naples, 1881. 4°. — Notizia delle fenditure apertesi nella piannea di Aversa nell'autumno del 1852 e del piperno per le medesime messo allo scoperto. Naples, 1881. 4°. — Notizie preliminari intorno ai proietti vulcanici del tufo di Mocera e di Sarno. Naples, 1881. 4°.

* Schomburgk (R). — Report en the progress and condition of the Botanic Garden and Government plantations during the year 1880. Adelaide, 1881. f°.

Schuyl (Florentius). — Renatus Des Cartes De homine, figuris et latinitate donatus à Florentio Schuyl, inclytæ urbis

Sylvæ-Ducis senatore et ibidem philosophiæ professore. Lugduni Batavorum, ex officina Hackiana. 1664. 4°.

TARAMELLI (Torquato). — Monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie venete. Venise, 1880. 4°.

TASLÉ. — Catalogue des mollusques marins, terrestres et fluviatiles observés dans le département du Morbihan. Vannes, 1864 et 1867. 8°. — Catalogue des mammifères, des oiseaux et des reptiles. Vannes, 1869. 8°. — Catalogue des mollusques observés dans l'Atlantique français depuis les parages de Brest jusqu'aux frontières d'Espagne. Supplément. La Rochelle, 1870. 8°.

* THAN (Karoly). — A varosligeti artézi kut hévforrasanak vogyi elemzése. Budapest, 1880. 8°. — Vegyerélytani vizsgalatok. Budapest, 1881. 8°. — A magas hömersék és karbolsavgöz hatasa szerves testekre. Budapest, 1879. 8°. — Regnault H. Victor Emlékezete. Budapest, 1880. 8°. — A Gramme-féle dynamo-elektrikus gépröl. Budapest, 1877. 8°. — Über die Wirkung hoher Temperaturen und der Dämpfe der Carbolsäure auf organische Körper. Leipzig, 1879. 8°. — Thermochemische Untersuchungen. Leipzig, 1881. 8°.

THÉNARD (L. J.). — Traité de chimie élémentaire, théorique et pratique, 2e édit. 4 vol. Paris. 1817-1818. 8°.

* THÜMEN (F. von). — Verzeichniss der in der Umgegend von Krems in Nieder- Oesterreich gesammelten Pilze. Vienne, 1874. 8°. — Beiträge zur Pilz-Flora Böhmens. Vienne, 1875. 8°. — Fungi nonnulli novi italici. Pise, 1876. 8°. — Œcidium Rostrupii. Une nouvelle Urédinée danoise. Copenhague, 1877. 8°. — Vossia Thüm. Eine neue Ustilagineen-Gattung. Vienne, 1879. 8°. — Fungi ægyptiaci, collecti per Dr. Georg Schweinfurth, ser. 2a. 8°. — Symbolæ ad floram mycologicam Australiæ, nos 2 et 3. Vienne, 1878. 8°. — De fungis Entrerianis observationes. Buenos-Aires, 1878. 4°. — Über die Aschenkrankheit (Apiosporium Citri) und die Blattfleckenkrankheit (Sphærella Gibelliana) der Citronenbaum. Vienne, 1878. 4°. — Verzeichniss der um Beyreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. Landshut, 1879. 8°. — Zwei neue blattbewohnende Ascomyceten der Flora von Wien. Vienne, 1879. 8°. — Fungi aliquot novi in terra Kirghisorum (Imperii Rossici) a Juliano Schell lecti. Pise, 1880. 8°. — Hyphomycetes nonnulli novi americani. Toulouse, 1879. 8°. — Melampsora salicina, der Weidenrost. Eine monographische Studie,

Vienne, 1879. 4°. — Fungorum novorum exoticorum decas. Toulouse, 1879. 8°; decas altera, Toulouse, 1880. 8°. — Über einen prähistorischen auf den Pfahlbaustätten bei Laibach stammenden Polyporus. Vienne, 1879. 8°. — Glossen zu De Bary's Kritik über Thümen " Pilze der Weinstockes ". Vienne, 1879. 8°. — Pilze aus Entre-Rios. 1880. 8°. — Die Einwanderung der Peronospora viticola in Europa. Dresde. 8°. — Die Pilzkrankheit der Ahornkeimlingspflanzen. Vienne, 1880. 8°. — Die Pilze in Haushalte des Menschen. Vienne, 1880. 16°. — Über Pilze als Krankheits-Erreger in der Thierwelt. Vienne, 1880. 16°. — Die Pflanze als Zaubermittel. Vienne, 1881. — Die Blasenrost-Pilze der Conifere. Monographie der Gattung Peridermium Lév. Vienne, 1880. 4°. — Die Pocken des Weinstockes (Glœosporium ampelophagum Sacc.). Vienne, 1880. 8°. — Über den Mehlthau der Weinreben (Penorospora viticola). Klosternenbourg, 1881. 4°. — Diagnosen zu Thümen's " Mycotheca universalis " cent. XIII-XV et XVI-XVIII. Dresde, 1880-1881. 8°. — Mycothecæ universalis Index alphabeticus centuriarum I-XII. Bayreuth, 1879. 4°. — Aphorismen über den sog. Generationswechsel der Pilze, speziell der Uredineen. Landshut. 8°. — Reliquiæ Libertianæ. 8°. — Contributiones ad floram mycologicam lusitanicam, ser. II, III. Coimbre, 1880-1881. 8°. — et Wilhem Voss. Neue Beiträge zur Pilz-Flora Wiens. Vienne, 1878. 8°.

* Todaro (Agostino). — Hortus botanicus Panormitanus, sive Plantæ novæ vel criticæ quæ horto botanico panormitano coluntur, I. f°. (Exempl. n° 119).

* Trautvetter (E.-R.). — Floræ Rossicæ fontes. St-Pétersbourg, 1880. 4°.

* Trouessart (E.-L.). — Note sur une nouvelle et très petite espèce de Musaraigne de Madagascar. — Note sur une Musaraigne de Cochinchine, présentant d'un côté la formule dentaire du sous-genre Pachyura et de l'autre, celle du sous-genre Crocidura. Paris, 1879. 8°. — Révision du genre Ecureuil (Sciurus). Paris, 1880. — Description d'une espèce nouvelle de Musaraigne de la collection du Muséum de Paris. (Crocidura Edwardsiana). Paris, 1880. 8°.

* Vélain (Charles). — Mission de l'Ile Saint-Paul. Recherches géologiques faites à Aden, à La Réunion, aux Iles Saint-Paul et Amsterdam, aux Seychelles. Paris, 1879. 4°. — Etude microscopique des verres résultant de la fusion

des cendres de graminées. Meulan, 1879. 8°. — Notes sur la constitution géologique des Iles Seychelles. Paris, 1880. 8°. — Notes géologiques sur la Guyane française d'après les collections recueillies par le Dr Crevaux. Paris, 1881. 8°.

* Velpeau (A). — Des convulsions chez les femmes pendant la grossesse, pendant le travail et après l'accouchement. Paris, 1834. 8°.

* Villemereuil (de). — Les voyages des Européens des côtes de l'Annam à la vallée du Mé-Kong. Rochefort, 1881. 8°. — Dernier rapport du commandant de Lagrée. Paris, 1880. 8°. — Sur les alluvions de l'ancien estuaire du Mé-Kong par le capitaine Silvestre. Paris, 1880. 8°.

* Watson (William). — Vienna International Exhibition, 1873: Civil engineering, public works and architecture. Washington, 1875. 8°. — A Report to the American Social Science Association, on the protection of life from casualties in the use of machinery. Boston, 1879. 8°. — A new method of investigating plane curves, with the application to evolutes and caustics. 1859. 8°.

Wersky, Weiss, Rammelsberg, Hauchecorne, Beyrich. — Gedenkworte am Tage der Feier des hundertjährigen Geburstages von Christian Samuel Weiss, den 3 März 1880. Berlin. 8°.

* Wild (H.). — Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches, kritisch bearbeitet. 2e partie et atlas. St-Petersbourg, 1881. 4° et f°.

Westhoff (F.). — Die Käfer Westfalens. Bonn, 1881. 8°.

Woirhaye (E.). — Essai sur le rendement calorique des machines motrices avec ou sans enveloppe de vapeur. Cherbourg, 1873. 8°.

* Wolf (Rudolf). — Astronomische Mittheilungen, nos 51, 52, 53. Zurich, 1880-1881. 8°,

Wolf. — Naturwissenschaftlich-mathematisches Vademecum. Leipzig, 1881. 16°.

Woodbridge (W.-E.). — Measurement of powder pressure in cannon by means of the registered compression of oil. Washington, 1879. 8°.

Zittel (Karl A.). — Über den geologischen Bau der libyschen Wüste. Munich, 1880. 8°.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

ET MATHÉMATIQUES

DE CHERBOURG.

Bureau de la Société.

Membres Fondateurs.

MM.

Cte Th. Du MONCEL, O ✻, directeur honoraire.
Aug. LE JOLIS, I ❦, directeur et archiviste-perpétuel.
Emm. LIAIS, ✻, secrétaire-perpétuel honoraire.

Bureau électif pour 1881.

H. JOUAN, O ✻, A ❦, président.
CARLET, O ✻, A ❦, vice-président.
Gust. LE JOLIS, secrétaire.
Dr GUIFFART, trésorier.

Membres honoraires.

Cte Th. Du MONCEL, O ✻, membre de l'Institut.
Dr Ed. BORNET, botaniste, à Paris.

Membres titulaires.

1re *Section. Sciences médicales.*

Dr GUIFFART, directeur de la santé, médecin en chef de l'Hôtel-Dieu.
Dr MONNOYE, chirurgien de l'Hôtel-Dieu.
Dr RENAULT, ✻, A ❦, président de la Société d'horticulture.
LE MOINE, O ✻, pharmacien en chef de la Marine.

2e Section. Histoire naturelle et Agriculture.

Aug. LE JOLIS, I ✿, Dr ès-sc., commandeur et chevalier de plusieurs ordres.
JOSEPH-LAFOSSE, propriétaire à Saint-Côme-du-Mont.
J. FLEURY, professeur à l'Université de St-Pétersbourg.
HERVÉ MANGON, C ✻, de l'Institut, à Ste-Marie-du-Mont.
J. DUFRESNE, O ✻, Sénateur.
DE LA LOYÈRE, O ✻, A ✿, sous-préfet de Cherbourg.
Bon Arthur de SCHICKLER, au château de Martinvast.
DIDIER, architecte.
Cte Hervé de SESMAISONS, ✻, consul.
Gust. LE JOLIS, avocat, docteur en droit.
FAUVEL (Albert A.), officier des Douanes Chinoises.

3e Section. Géographie et navigation.

H. JOUAN, O ✻, A ✿, capitaine de vaisseau.
ARNAULT, ✻, commissaire de surveillance administrative au chemin de fer.
CHABIRAND, ✻, lieutenant de vaisseau.
FOURNIER (Ernest), O ✻, capitaine de frégate.
MOTTEZ, C ✻, contre-amiral.
VIGNES, O ✻, capitaine de vaisseau.
BONAMY de VILLEMEREUIL, O ✻, capitaine de vaisseau.
CABANELLAS, O ✻, lieutenant de vaisseau.

4e Section. Sciences physiques et mathématiques.

Emm. LIAIS, ✻, directeur de l'Observat. de Rio-Janeiro.
L. L. FLEURY, physicien.
JOFFRÈS, A ✿, professeur de physique.
BERTIN, O ✻, I ✿, docteur en droit, ingénieur des Constructions navales, secrétaire honoraire de la Société.
BODEN, O ✻, ingénieur des Constructions navales.
Cte DE MAUPEOU D'ABLEIGES, ✻, ingénieur des Construct. navales.
CARLET, O ✻, A ✿, ingénieur des Construct. navales.
CHORON, ingénieur des Constructions navales.

TABLE

120°

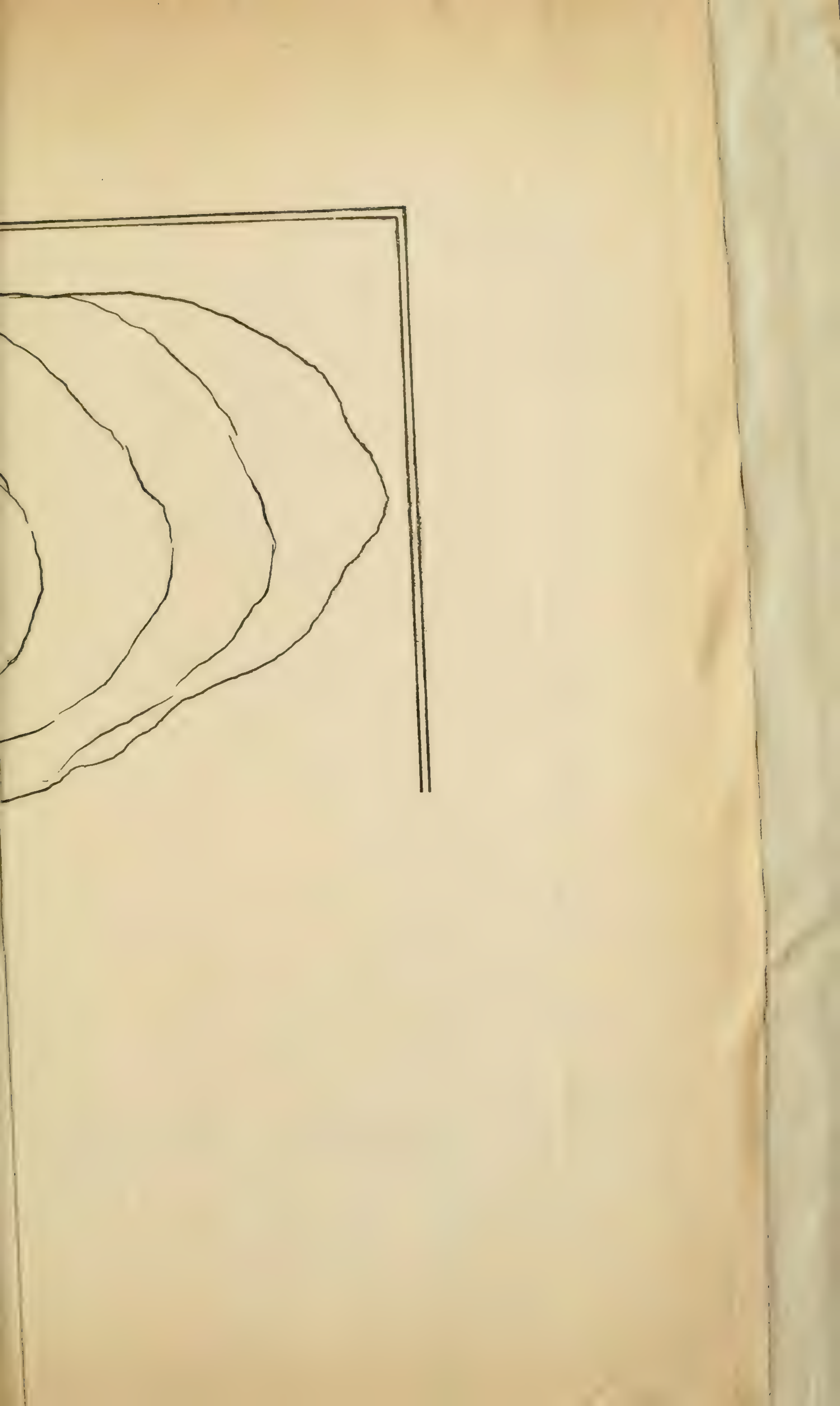
Grand Banc

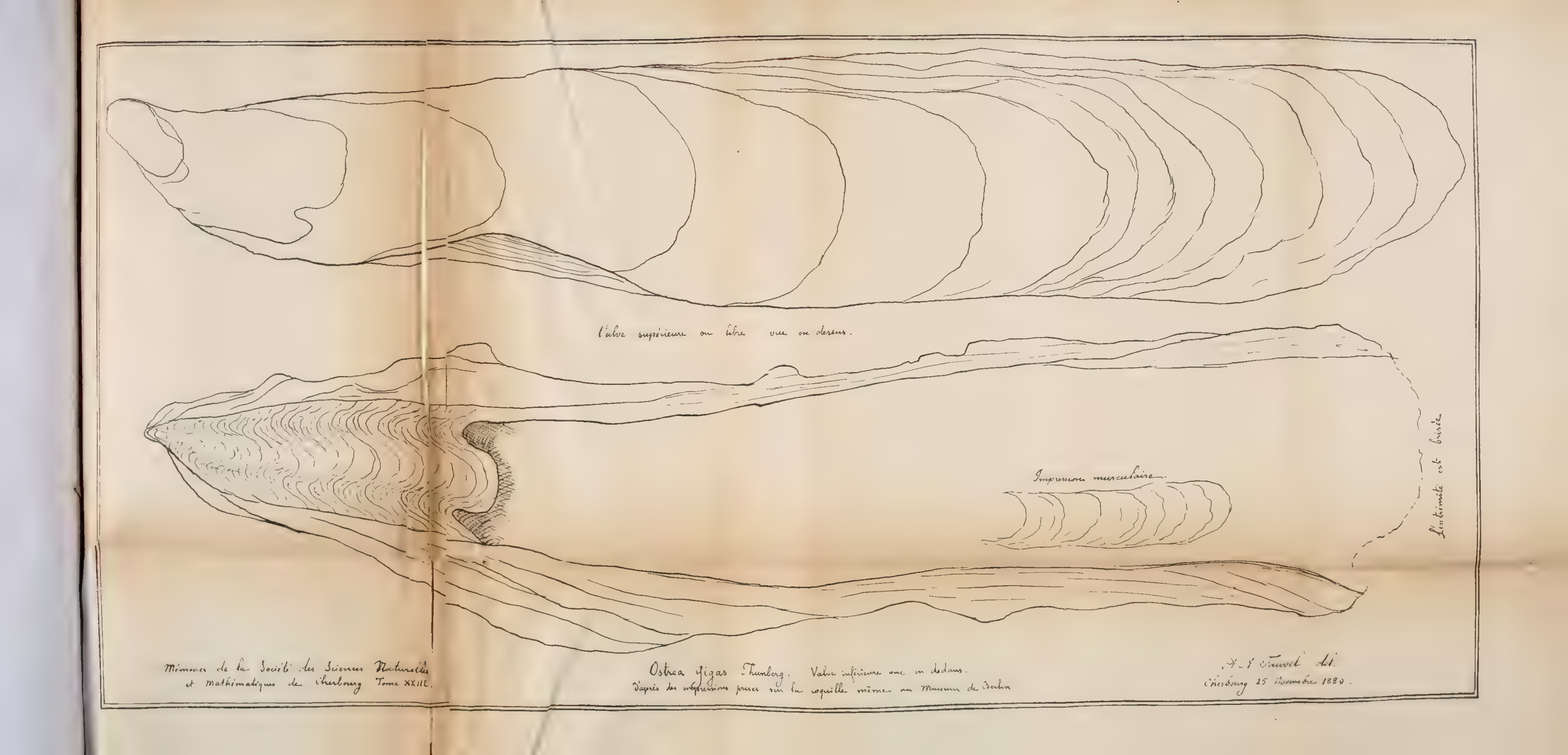
du

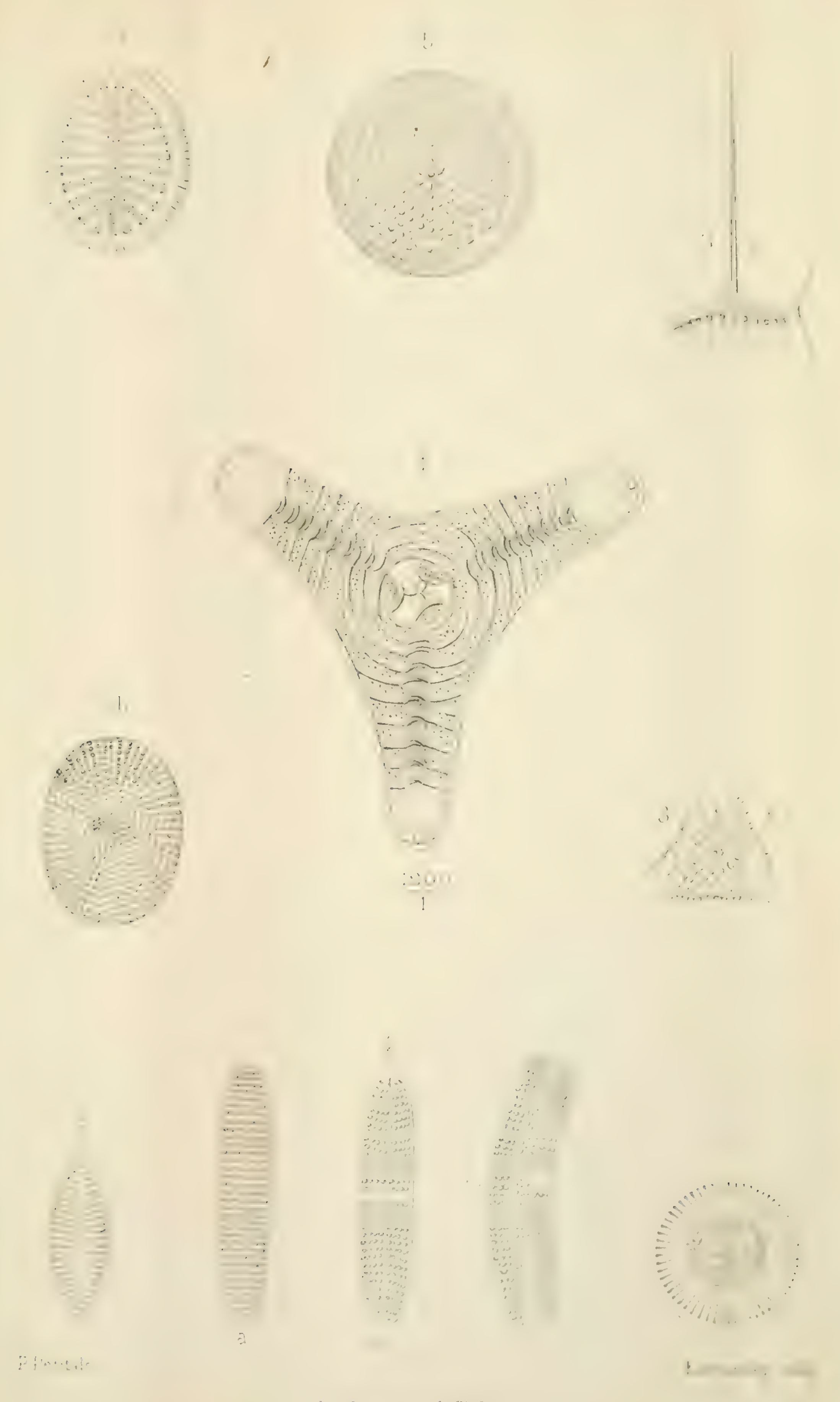
Yang-Tsé-Kiang.



CARTE
DE LA CÔTE DU CHÊKIANG ET DES
ÎLES CHUSAN
et d'une partie du Kiangsu.
Itinéraire des voyages.
Bancs de Sable
118° E de Paris
119°
120°
31°
30° Nord
YANG-TSE-KIANG
ILE TSUNG-MING
Grand Banc du Yang-Tsé-Kiang
Bancs Tungsha
SHANGHAI
PÉNINSULE PU-TUNG
Entrée Sud du Yang-tse-kiang
Cap Yang-tse
I. Gutzlaff
Ile Saddle
Ile Parker
Groupe des Se-Shan
BE HANG-CHOU
HANG-CHOU
Chapu
Kia hing fu
Hai Yen
Shao-hsing
Yu Yao
NING-PO
Chin Hai
Ting Hai
CHUSAN
ARCHIPEL DES CHUSAN
Chaîne du Fisherman
Chooksa
Kin tang
Tai Shan
Shih pu
Bancs Tungsha
Terre basse et quelques maisons
Fung wha
Kiang




Valve supérieure ou libre vue en dessus.
Impression musculaire.
L'extrémité est brisée
Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg Tome XXIII.
Ostrea Gigas Thunberg. Valve inférieure vue en dedans.
d'après des impressions prises sur la coquille même au Museum de Berlin
Cherbourg 25 Novembre 1880.

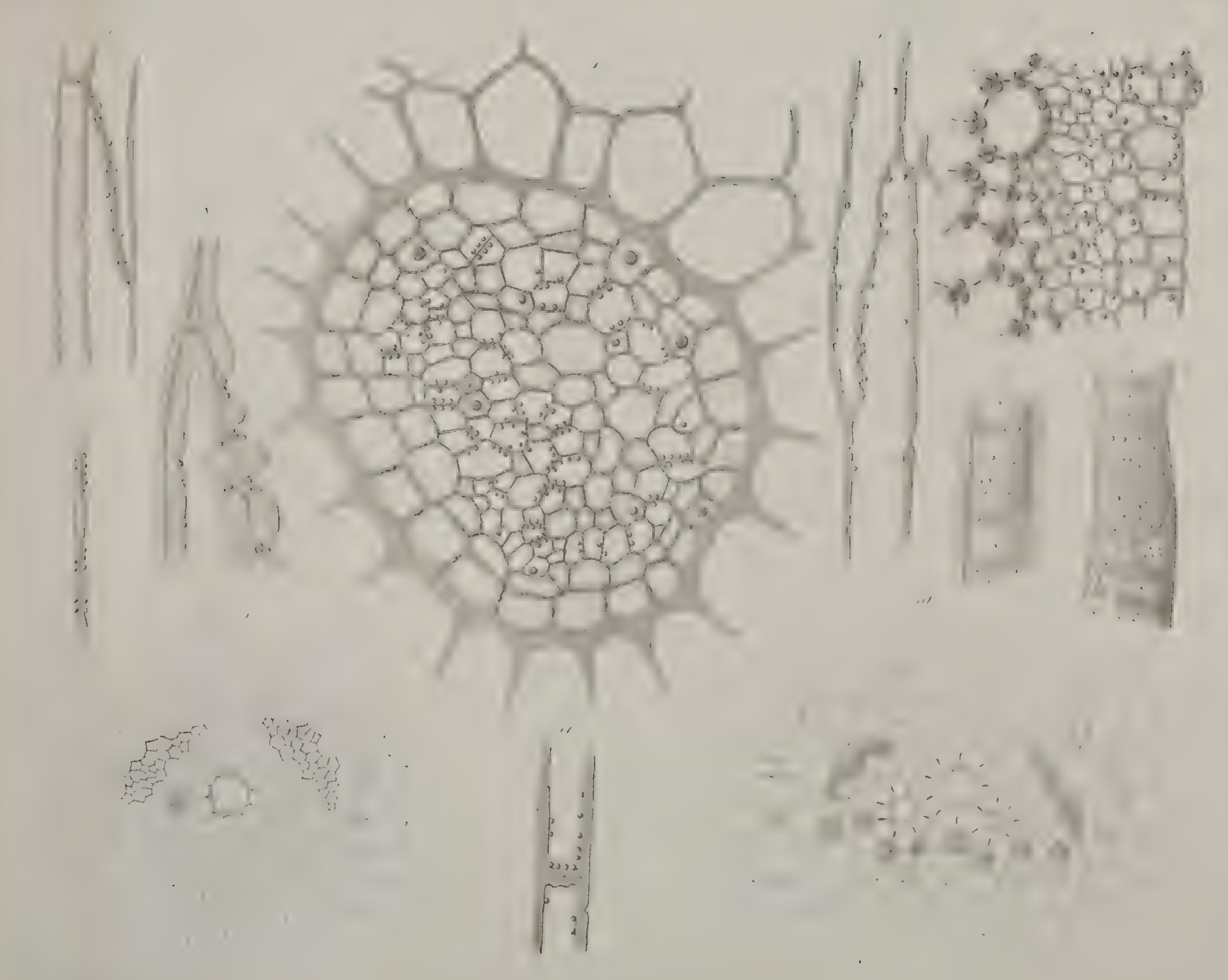


Imp. Lemercier & Cie Paris



1-9 Pteris 10-11 Osmunda 12-15 Equisetum, 16 Lycopodium.

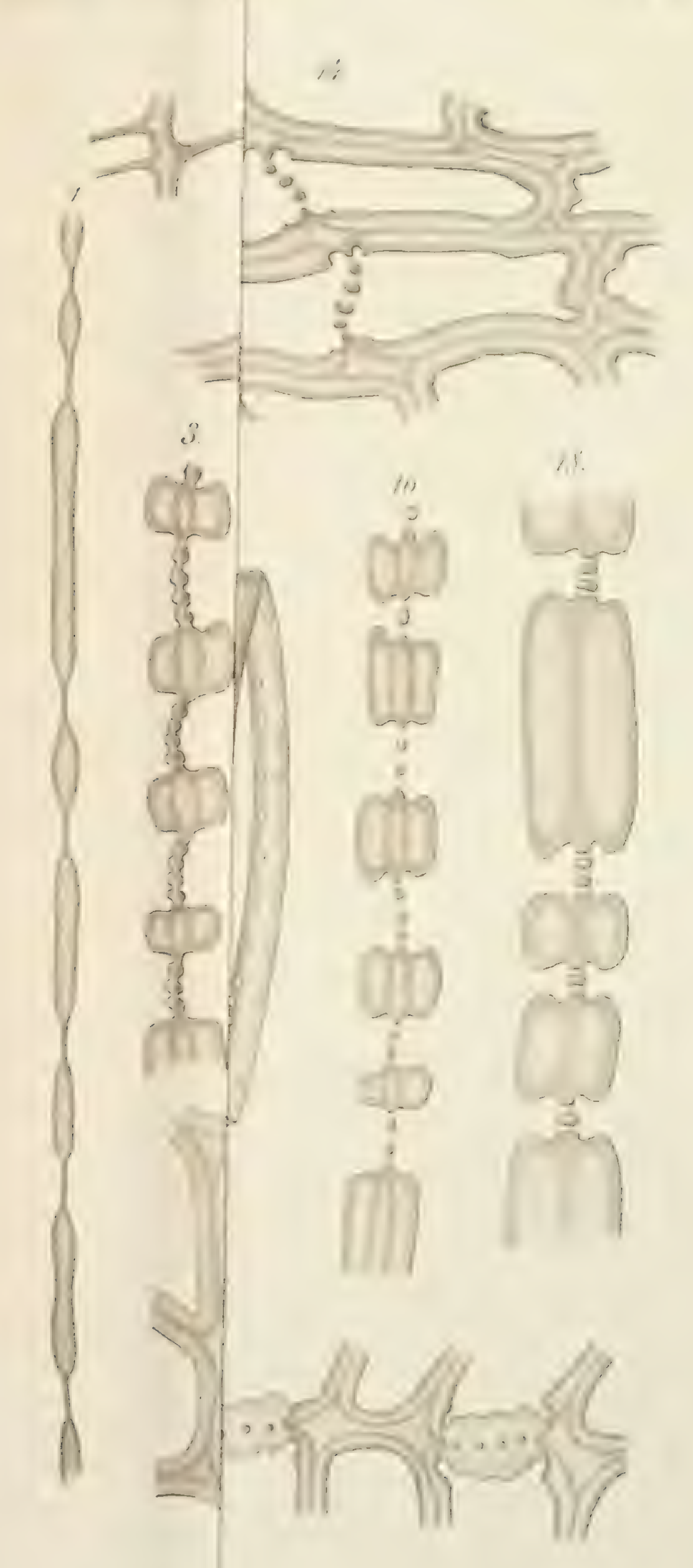




Dr. Ed. Janczewski del.

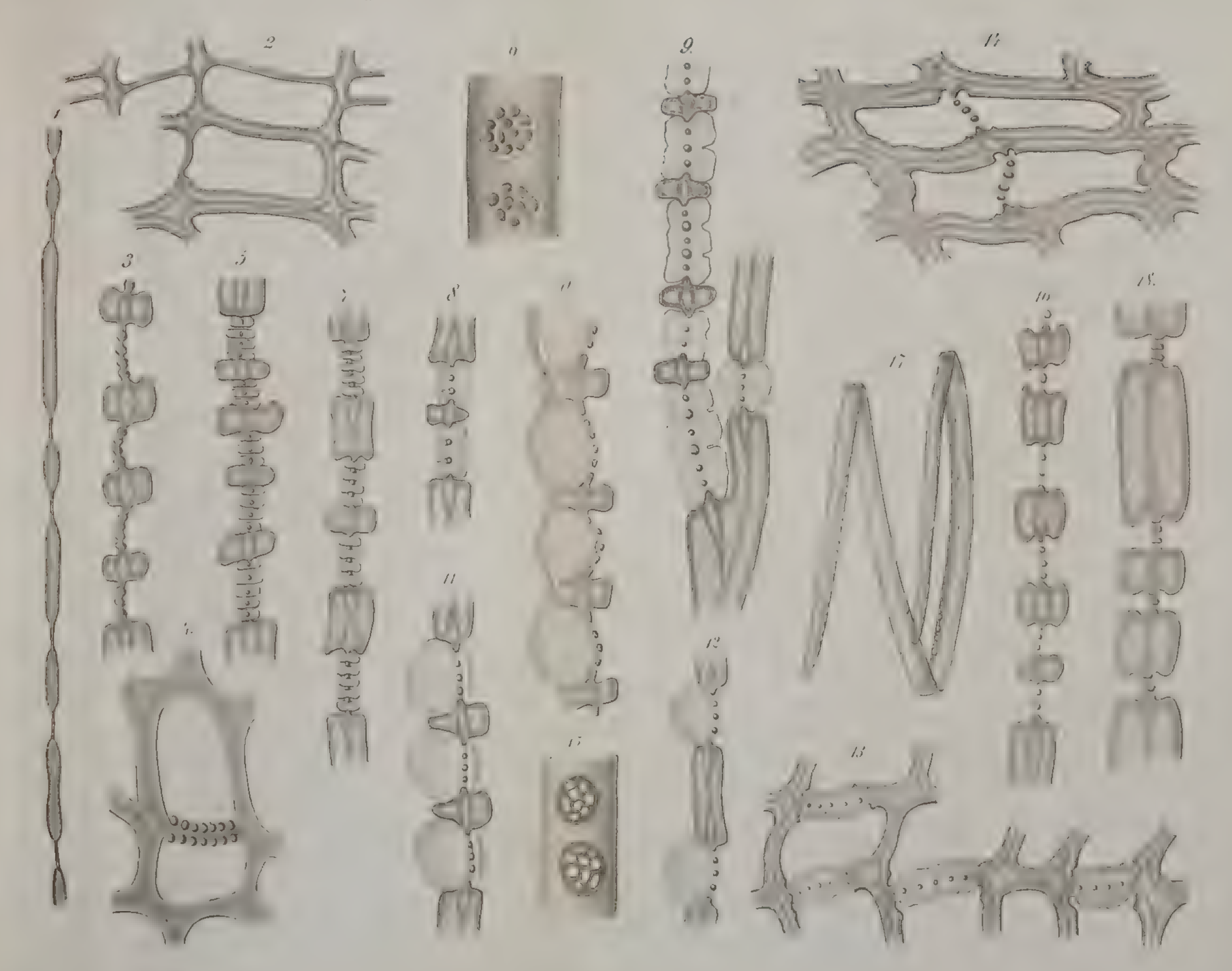
Lith. M. Salb a Cracovie

1-3. Salvinia, 4-5. Selaginella, 6-8. Marsilea, 9-11. Isoëtes.



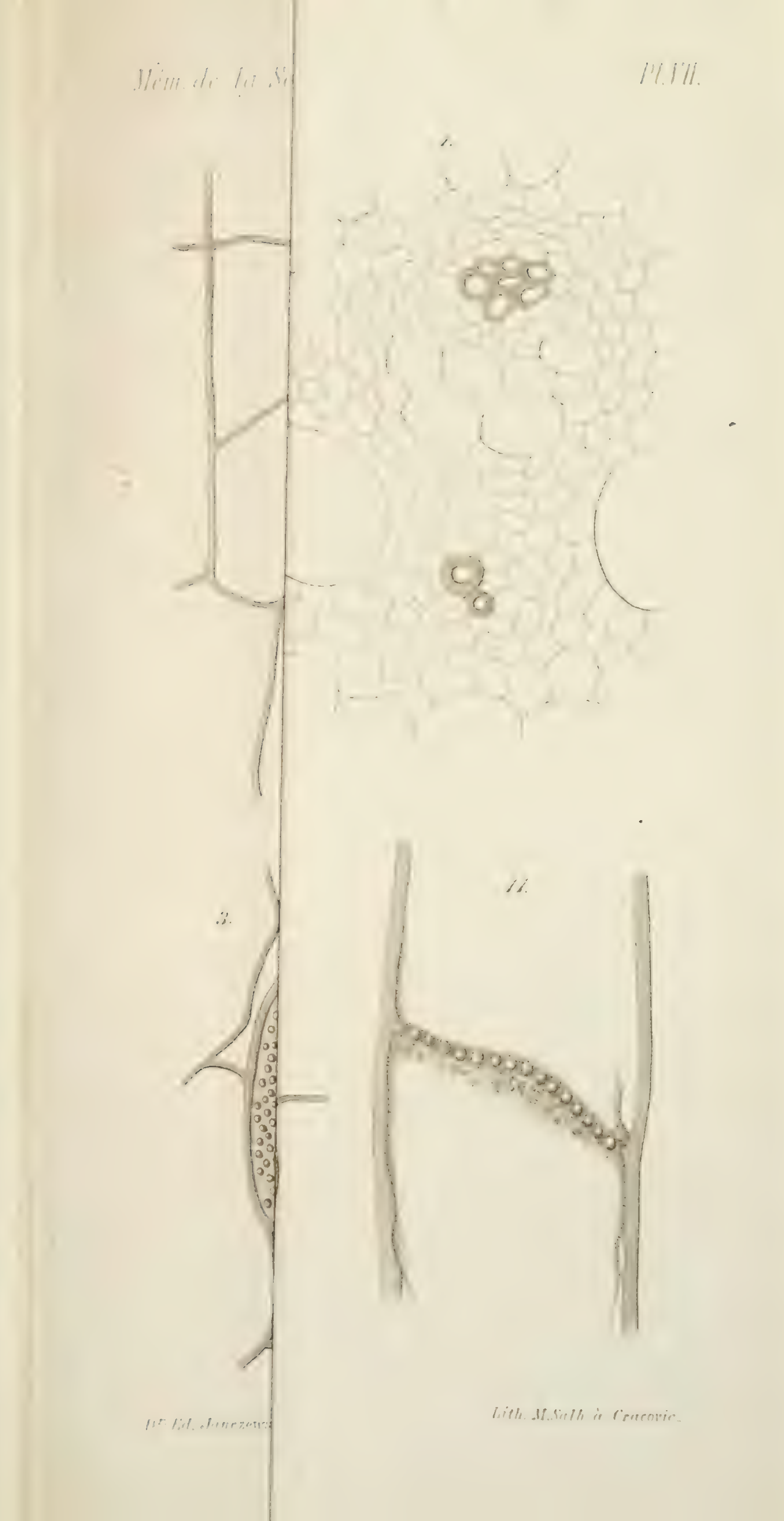
Dr. Ed. Janczewski del.

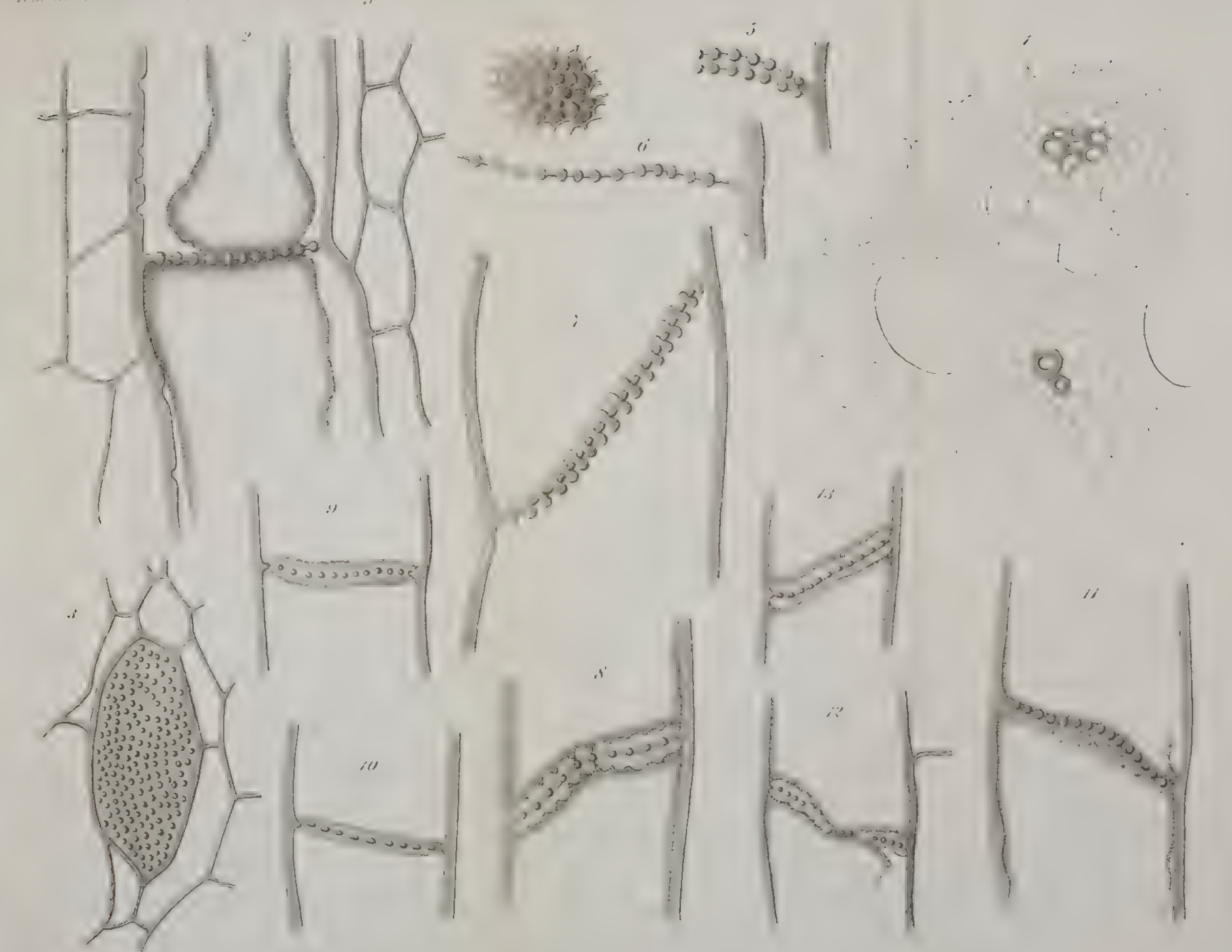
Lith. M. Salb à Cracovie.



Dr Ed. Janczewski. del. Lith. M. Salb à Cracovie

1-17. Pinus, 18. Abies.


Mém. de la S
Pl. VII.
1.
2.
3.
4.
Dr Ed. Janczews
Lith. M. Salb à Cracovie.



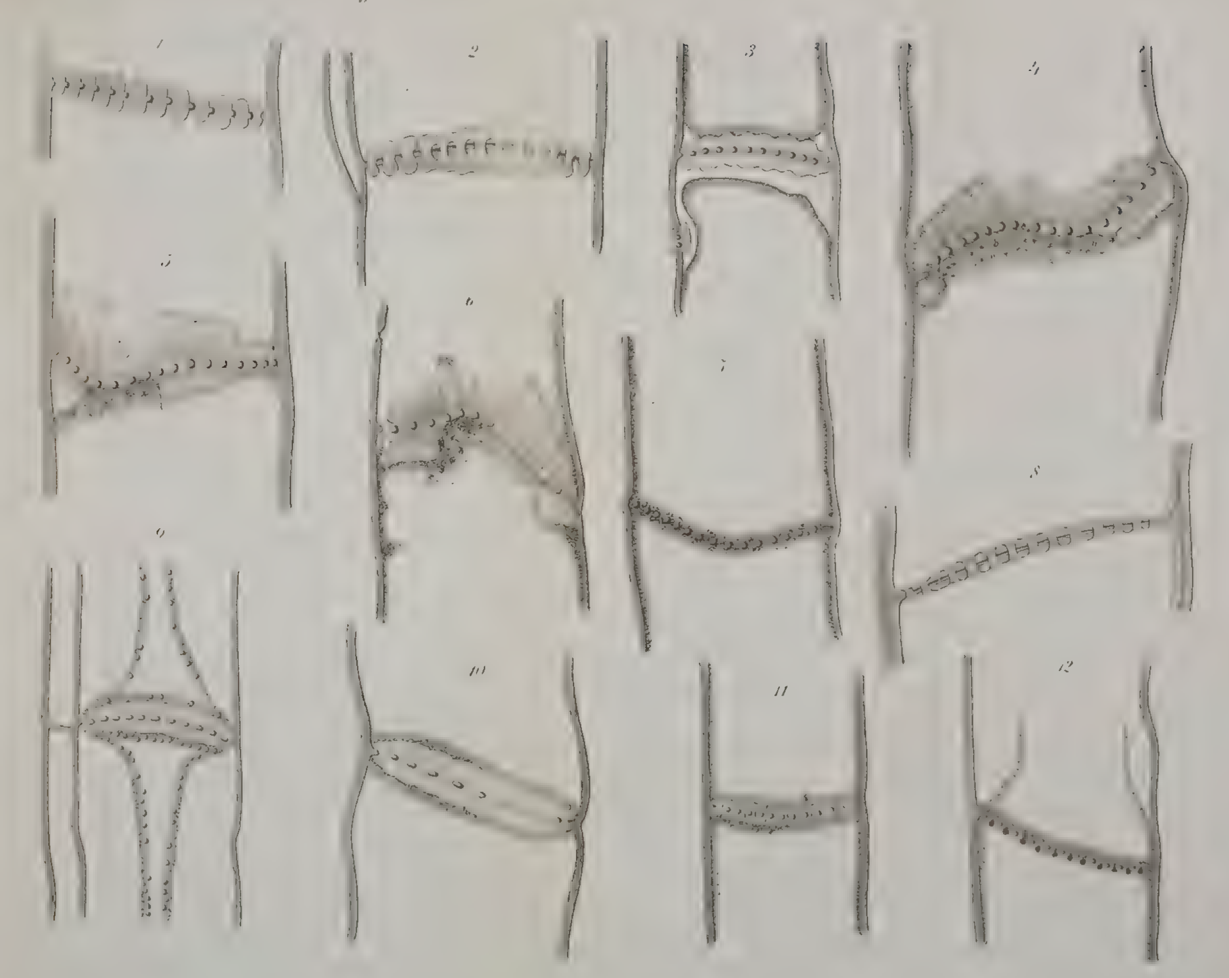
Dr Ed. Janczewski, del. Lith. M. Salb à Cracovie.

Phragmites.

4.

8.

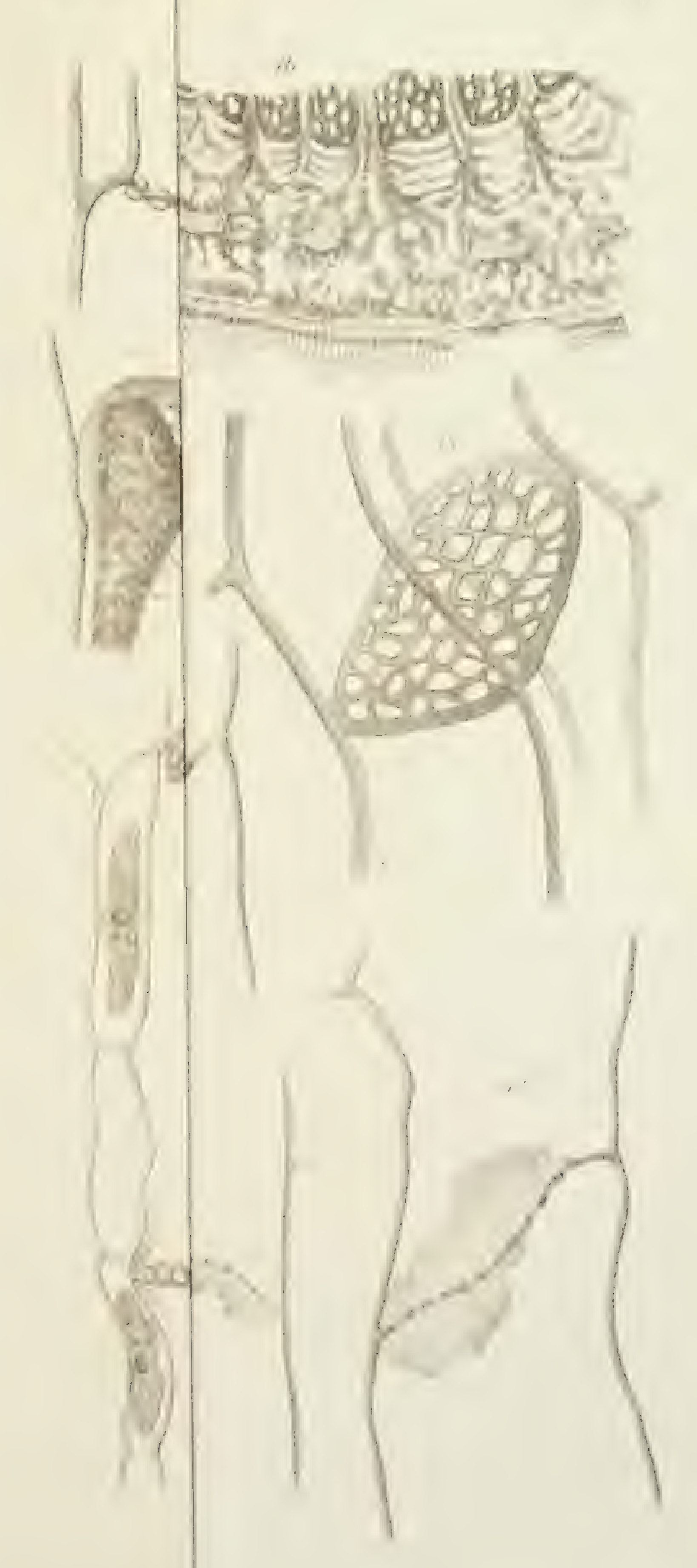
12.



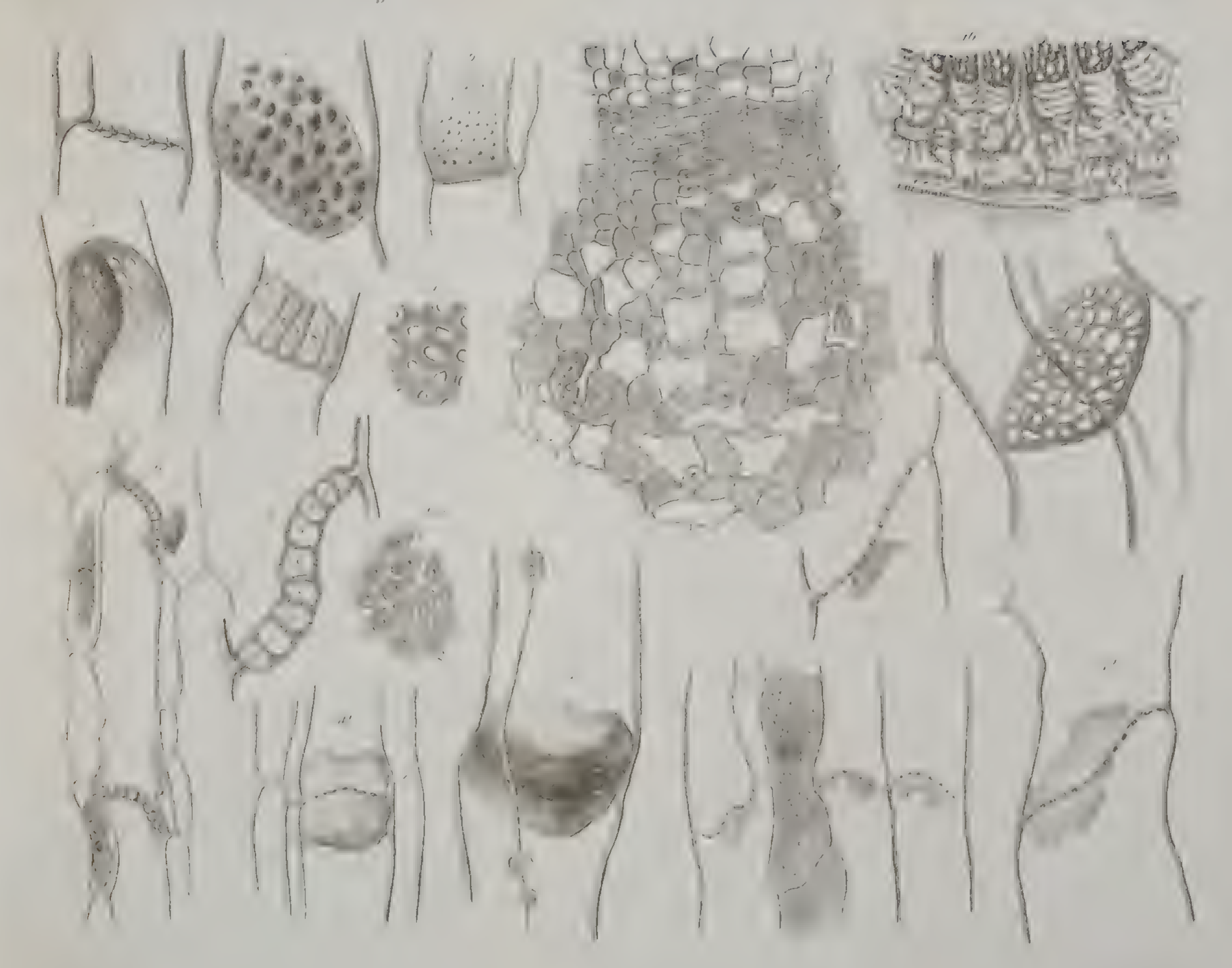
Dr Ed. Janczewski, del.

Lith. M. Salb à Cracovie

1-8. Phragmites, 9-12. Typha.



Dr Ed. Janczews   Lith. M. Salb à Cracovie



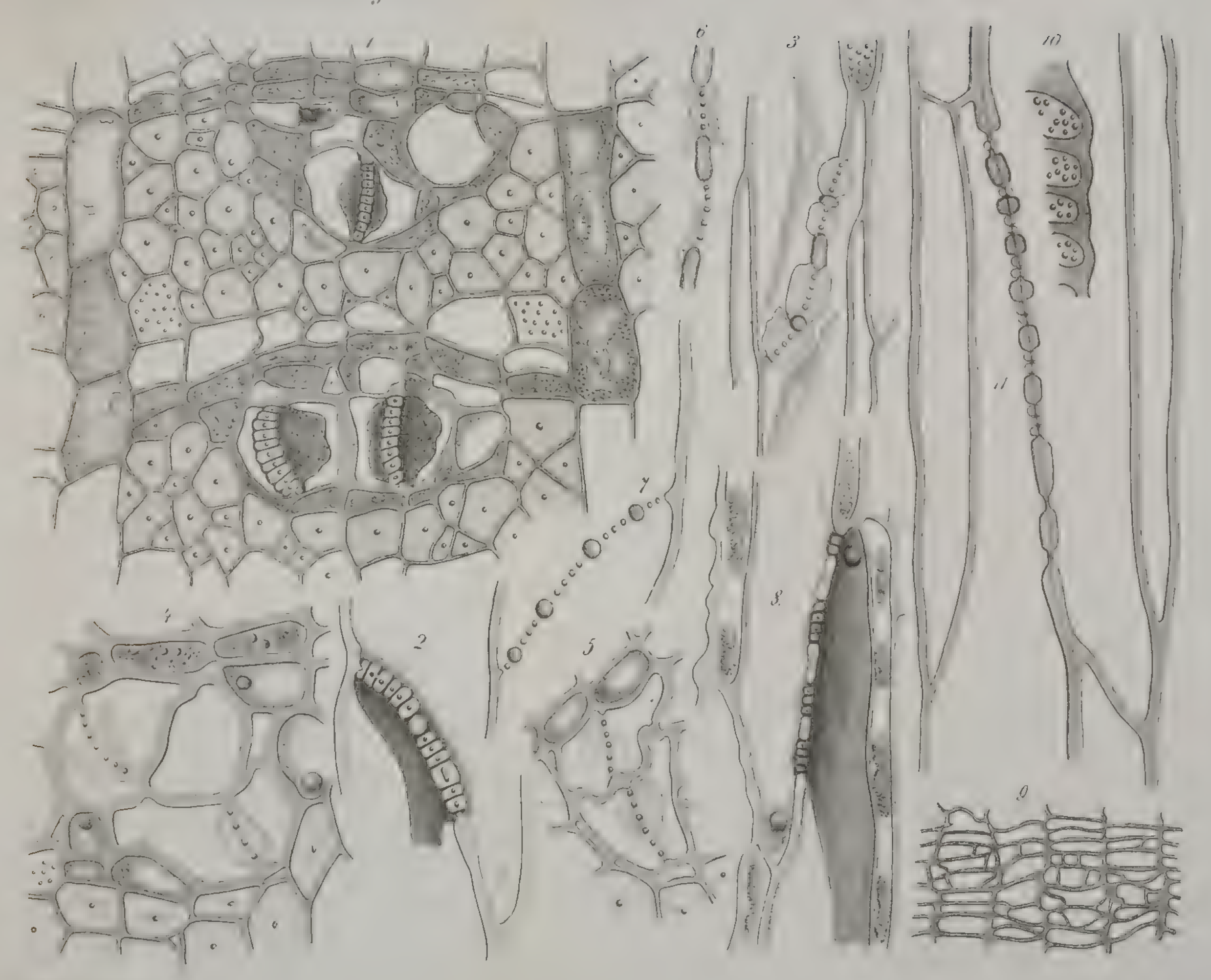
Dr Ed. Janczewski del. *Lith. M. Salb à Cracovie*

1–16. Aristolochia Sipho.



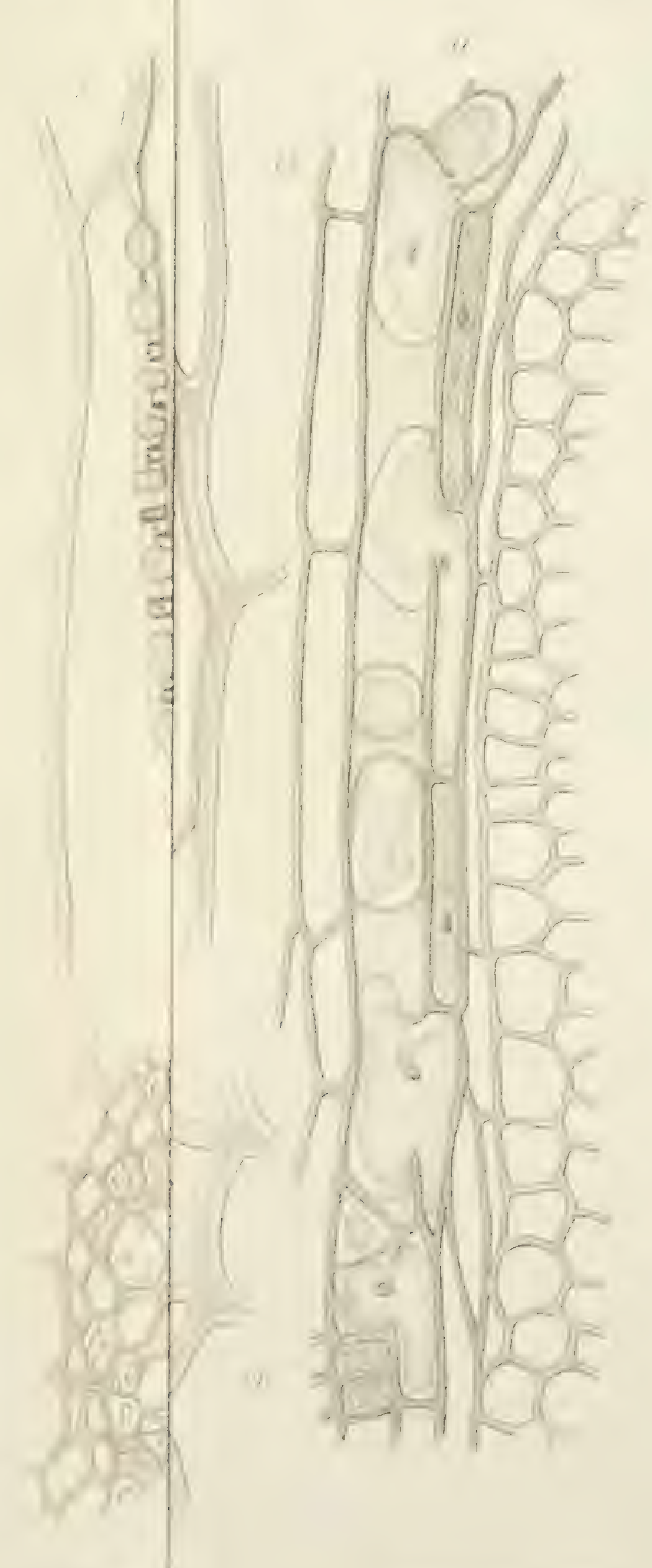
Dr Ed. Janczewsk

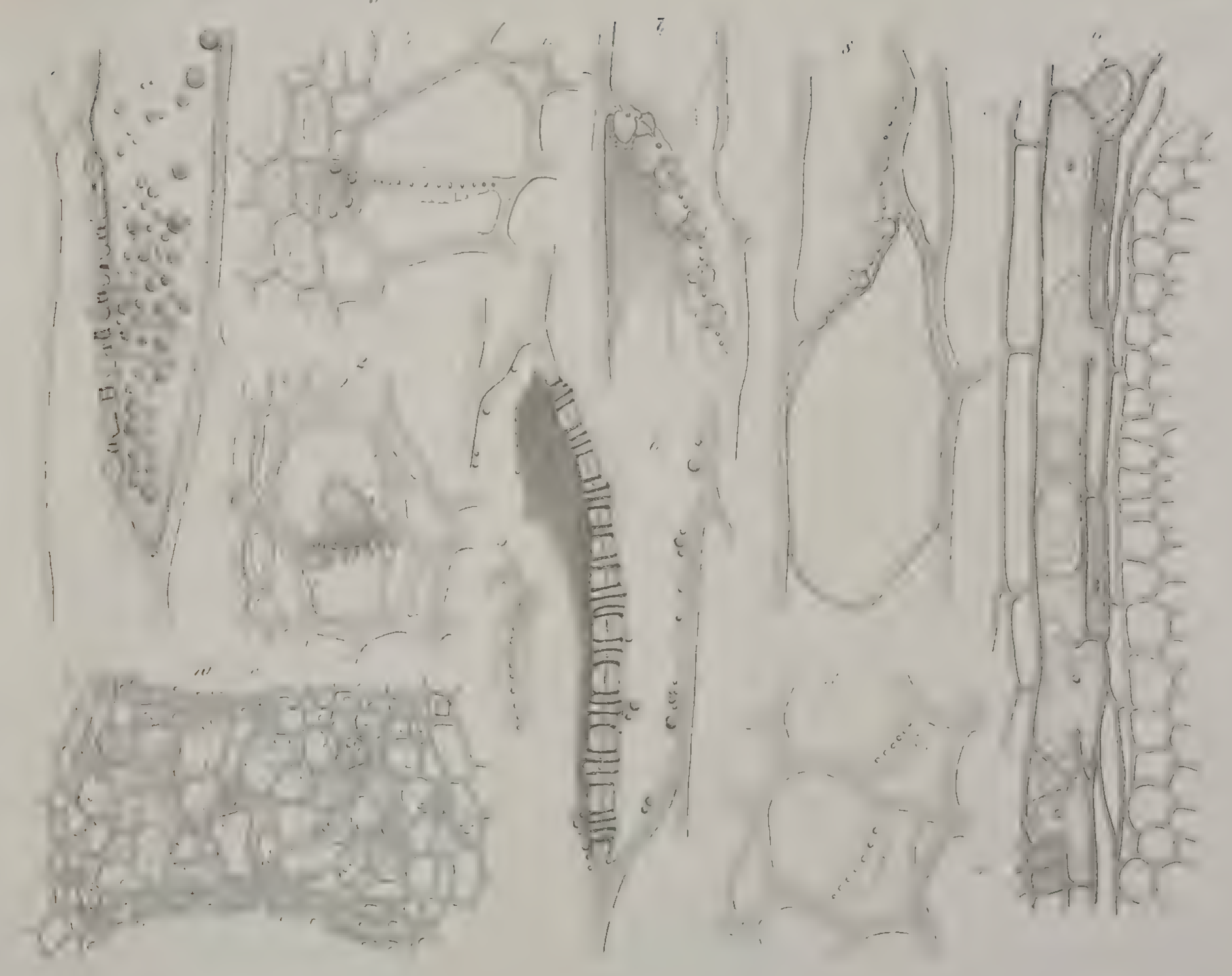
Lith. M. Salb à Cracovie.



Lith M. Salb à Cracovie

1–9. Tilia. 10–11. Vitis.





Dr E. Janczewski, del. Lith. M. Salb à Cracovie

1 – 10. Vitis.

